

5-6

ПУТ И САОБРАЋАЈ



1967.

САДРЖАЈ

Проф. Живорад Ђукић, дипл. инж — Научно истраживачки рад у области пројектовања и грађења савремених путева, магистралних улица и аеродрома у Француској.

Арса Томић — Образовање радника.

Др. М. Бревинац — Дописи са путева.

Из наше штампе.

Из друштва за путеве.

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СР СРБИЈЕ, МАКЕДОНИЈЕ И ЦРНЕ ГОРЕ

Год. XIII Бр. 5-6

Мај — Јуни

Београд 1967. год.

Проф. Живорад ЂУКИЋ, дипл. инж.

Научно-истраживачки рад у области пројектовања и грађења савремених путева, магистралних улица и аеродрома у Француској

I. ОПШТИ УВОД

Тема студијског путовања: „Упознавање са најновијим научно-истраживачким радовима у области пројектовања и грађења савремених путева, магистралних улица и аеродрома“ веома је обимна и комплексна. У ствари, свака од ових области представља посебну тему са разноврсним и специфичним проблемима који се проучавају у многим земљама. Француска је једна од земаља у којој се последњих година врло интензивно проучава на научној основи грађење савремених путева и магистралних улица у великим градовима као и грађење најсавременијих аеродрома. Ово се јасно запажа не само у бројним научним институцијама и установама, већ и на свим градилиштима.

II. НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКИ РАД

1. УВОД

Француска је крајем 1966. године имала, према процени, око 13,300.000 аутомобила, тј. по један аутомобил на свака 3,7 становника. Према томе, она би по овом показатељу била друга земља у Европи*. Сем тога, у Француској је почетком 1965. године било 1,146.175 разних трактора, 5,250.000 разноврсних мотоцикла и бицикла са моторима и око 500.000 бицикла.

Кретање овако огромног броја аутомобила, мотоцикла и бицикла по путевима и градским улицама за Француску представља изванредно велике проблеме. Тешкоће и проблеми су велики не само због тако високог степена густине моторног саобраћаја, већ и због бројних тешких аутобуса и камиона, од којих су многи и са приколицама (приколица има око 300.000), што представља специјалне проблеме

*) У нашој земљи један аутомобил долази на сваких 69. становника, тј. скоро 19 пута мање него у Француској.

(захтев за бољим елементима трасе и профила, јачим и квалитетнијим коловозним конструкцијама и др.). Ови крупни проблеми захтевали су да им се приђе на један сасвим други начин, брже, ефикасније и на научној основи. То је и учињено а нарочито последњих неколико година. Научноистраживачки рад у области пројектовања и грађења савремених путева, улица и аеродрома развијен је и развија се не само у државним институцијама, већ и у разним великим предузећима. За ове радове одвајају се врло велика финансијска средства како за опрему и објекте, тако и за бројне кадрове

2. ЦЕНТРАЛНА ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ПУТЕВЕ И МОСТОВЕ

Ово је несумњиво једна од највећих научних институција у области путева и мостова у свету, којој би много више одговарао назив Институт него Лабораторија*. Њен је развој нарочито интензиван од 1949. год., када је имала свега 15 стручњака, док данас има око 400 научника, стручњака и сарадника свих врста. Мисија ове институције је врло обимна. Она обједињава научна истраживања и технику у области постојећих и нових материјала, елемената, структуре и разноврсних конструкција коловоза и објеката. Сем тога, она потпомаже развој регионалних лабораторија, координира њихов рад, развија научноистраживачки рад у области путева у целој земљи, учествује у изради техничких прописа и упустава, даје техничке савете и врши експертизе, сарађује у техничкој кооперацији у земљи и иностранству, сређује научну и струч-

ну документацију итд. Једном речју, то је научна и просветна установа у области путева и мостова и то не само у Француској. Њен је посебан значај у томе што се поред фундаменталног истраживања бави и примењеном науком, која омогућава да се путеви, мостови, улице и аеродроми граде квалитетније и економичније.

Лабораторија врло присно сарађује са познатом „Високом националном школом за путеве и мостове“, која даје најспособније инжењере са факултетском спремом за путеве и мостове. Многи професори те школе су научни истраживачи у Лабораторији и обрнуто, многи научници Лабораторије предају у тој школи.

У научном савету Лабораторије наставници те школе позитивно утичу на оријетацију програма научноистраживачког рада, а с друге стране научници из Лабораторије потстичу у школи истраживачки дух код студената, који су и основни потенцијални кадар ове Лабораторије. У Лабораторији се негују не само инжењерске научне дисциплине, већ и друге научне дисциплине, као што су: математика, хемија, физика, нуклеарна физика, термодинамика и др.

Лабораторија има веома богату библиотеку, а располаже и свима значајнијим делима и часописима из области путева на разним језицима. Сем тога, располаже и обимном међународном документацијом из области научноистраживачког рада на путевима. У повременим публикацијама објављују се разне студије и резултати истраживања, а двомесечни „Билтен путних лабораторија“ представља изванредну публикацију у разматрању разних проблема у области путева.

*) Назив Лабораторије остао је од њеног оснивања, 1831. год.

Експериментална истраживања Лабораторије односно њених појединих секција, као и регионалних лабораторија по правилу се врше не само у лабораторијама, већ се граде посебне опитне деонице, мањег или већег обима, или се истраживања проверавају на великим градилиштима.

Научноистраживачки рад се одвија у 10 секција, које су међусобно уско повезане. Рад појединих секција може се приказати само кратко, но то ће ипак дати доста јасну слику о активности ове научне институције.

2.1 Секција за оптику

Активност ове Секције је у следећим истраживањима:

— проучавање структуре методом фотоеластичности,

— мерење напона, деформације и течења,

— мерење финих деформација путем „мрежа“ и

— изналажење нових метода за мерење напона, деформација и течења.

2.2 Секција за електронику

Ова Секција обухвата четири групе:

— група за конструкцију разних електронских апаратура,

— група за екстензометрију која мери деформације и течења у лабораторији или на лицу места,

— група за мерење вибрација, посредством распрострања еластичних таласа и одређивања параметра еластичности материјала, карактеристика структуре колово-

за и дубине појединих слојева у коловозној конструкцији и

— група радиоиотопа, која проучава технику мерења посредством радиоиотопа а нарочито зрачење гама зрацима, кобалтом или другим елементима, ради одређивања густине — збијености материјала.

2.3 Секција за израду апаратура

Ова Секција у својим трима групама се бави:

— проучавањем и израдом потребних прототипова апаратура за истраживања и опите за све секције Лабораторије,

— снабдевањем свим деловима за побољшање, модификацију и одржавање постојећих апаратура и

— контролом и еталонирањем свих апаратура (преса, динамометара, манометара и др.) и то како у Централној лабораторији, тако и у регионалним лабораторијама и осталим службама за путеве и мостове Министарства јавних радова.

2.4 Секција за специјална истраживања

У овој Секцији се врше специјална истраживања, а нарочито у погледу отпорности материјала за коловозне и мостовске конструкције. Сада су у току истраживања угиба бетонских плоча, проучавање таласа на бетонском коловозу, проучавање унутарњих напона у бетону помоћу запремине и др.

2.5 Секција за испитивање објеката

Испитивање разноврсних конструкција а нарочито мостова представља научно проверавање тео-

ријских претпоставки усвојених приликом пројектовања. Стабилност се испитује како пре пуштања саобраћаја тако и у току експлоатације објекта.

Секција располаже најсавременијим апаратурама за проверавање стабилности мостова и других објеката (екстензометар Manet-Rabut; флексиметар Bosramiers, тензометар и деформетар Huggenberger и др.).

2.6 Секција за хемију

Ова Секција врши веома обимна истраживања преко својих осам група:

— група за минералологију испитује особине глина, тла стена, цемента и хидрауличких везива,

— група за зраке X проучава појаве дифракције као функције густине масе,

— група за анализу минерала и боја,

— група за спектроскопију инфра-црвених и ултравиолетних зракова врши анализе у производима који се употребљавају за путеве,

— група за битумене, која је и најбројнија у овој Секцији врши хемијске анализе битумена и испитивање његових реолошких особина тј. хемијски састав битумена и његове деформације и напоне.

— група за катране проучава својства катрана за путеве, који ће се и код нас једног дана много више употребљавати него сада,

— група за „адитиве“ (додатке) врши анализу својстава разноврсних адитива, који се врло много примењују као врло ефикасно средство за повећање прионливости битумена, катрана и разређеног битумена за камени агрегат, и

— група за емулзије проучава физичко-хемијске особине емулгатора зависно од температурних промена и др.

2.7 Секција за механику тла

У овој секцији има следећих девет група: група за путну геотехнику, за механику стена, за геотехнику фундаирања, за реологију тла, за геологију, за испитивање тла (по методи електричног отпора), за стабилизацију тла за мраз и група за испитивање клизавости. Активност ове секције у научноистраживачком раду је веома велика и резултати се јасно виде и у Лабораторији и на великим градилиштима.

Путна геотехничка група поред класичног геолошког испитивања, настоји да нађе нове методе које би омогућиле боље, свестраније и прецизније упознавање тла, што је један од битних услова за пројектовање и грађење савремених путева.

У овој групи проучавају се и сви битни услови за економично и квалитетно извршење земљаних радова. Испитују се методе откопавања усека, а нарочито у стеновитом материјалу, затим методе извршења насипа, начин набијања разних врста земље и шљунковитог материјала у коловозној конструкцији, климатски утицаји при извршењу земљаних радова и др. Затим истражују се методе за мерење и контролу носивости појединих слојева у трупцу пута и коловозној конструкцији.

Испитивање утицаја мрза на својства тла и проучавање кретања воде у тлу испод коловоза су предмет озбиљних студија. Познато је да вода дејствује најнеповољније на коловоз, о чијем се утицају мора водити рачуна при димензионирању коловозних конструкција. Про-

блем је у томе што се лабораторијска испитивања често разликују од стварног стања на градилишту, због чега често и долази до деформација коловозне конструкције.

У току су мерења дубине мрза у разним крајевима Француске, као и постављање специјалних апарата за мерење температурних осцилација.

У циљу проучавања кретања воде испод коловоза у овој Секцији је израђен „лизиметар“ који се састоји од великог сандука (дужине 4,64 м, ширине 1,20 м и висине 1,55 м) у коме је уграђена коловозна конструкција са дренажним слојем (шљунчани слој — слој чистоће). Помоћу лизиметра проучиће се улога и функција дренажног слоја и дејство воде у појединим слојевима коловоза односно испод коловоза. На сл. 1 приказан је интегратор и регистратор повезан са лизиметром.

Група за механику стена проучава својства стена у погледу њихове употребе за поједине слојеве у коловозној конструкцији и за разне објекте. Испитују се: отпорност при удару и крстост, отпорност према хабању и трошност, постојаност на мразу и карактеристике облика. Затим се проучава однос између физичких и механичких својстава и њихова петрографска структура, истражује се понашање стена у подручју пукотина и њихова стабилност у тунелима, галеријама и усецима.

Ова група је активно учествовала при грађењу тунела Мон Блан и у претходним студијама за грађење будућег тунела испод Ламанша.

У групи за механику тла, реологију и фундаирање врше се разна истраживања почев од одређивања стабилности нагиба косина у дубоким усецима и високим насипима,

испитивање тла испод високих насипа, зидова и баража, израда насипа на лошем тлу, стабилизација косина код дубоких усека и до 40 м у лошем тлу протканом водом, па до утврђивања реолошких својстава земље.

Група за стабилизацију тла проучава стабилизацију тла разним стабилизационим средствима а посебно стабилизација шљунчаног материјала цементом, јер се ова врста стабилизације примењује веома много у Француској и то за појачање постојећих коловоза, за нове коловозе на путевима и нарочито при грађењу аутопутева. Анализе су показале да је стабилизација шљунка цементом за носеће слојеве коловозне конструкције знатно економичнија него битуминизирани шљунак, а сем тога она има и извесне техничке предности. Испитивања се врше нарочито у погледу смањивања количине цемента (која код мостова износи 30%) и у изналажењу најпогоднијих метода за набијање.

На састанку поткомитета за цемент, одржаног у Фонтенблу јуна 1966. године, детаљно је приказана у Француској стабилизација цементом појединих слојева у коловозној конструкцији. У том експозеу нарочито су истакнуте карактеристике ове технике, које се разликују од оних у другим земљама.

У току су интензивна истраживања како се мењају механичка својства стабилизованог шљунка цементом, зависно од параметара стабилизације, што је врло битно за рационално димензионирање коловозних конструкција. Проучава се такође феномен напрстина услед дилатације овог материјала, ради свођења штетних последица ове појаве на најмању меру.

Поред стабилизације шљунка цементом истражују се и стабилизације разним синтетичним материјалима, као и стабилизација мешавином цемента и битумена, које наговештавају врло интересантна решења.

Такође се врше и испитивања извесних индустријских продуката и отпадака, као што су лебдећи пепео из термоелектрана и шљака из високих пећи. О овим материјалима ће се говорити детаљније нешто доцније.

2.8 Секција за бетон и челик

Ова Секција се састоји из следећих шест група: група за цемент, за челик, за бетонске коловозе, за армирани и преднапрегнути бетон, за специјална истраживања и група за проучавање примене пластичних материјала у бетону. У овој секцији односно у појединим групама врше се поред текућих, класичних испитивања и врло опсежна научна истраживања. Ово се јасно види из извештаја активности ове секције у 1965. години.*)

Поменућемо само нека испитивања: утицај финих честица у песку за бетон; мерење садржине воде у материјалу помоћу неутронске сонде; испитивање утицаја додатака (*des adjuvants*) на бетон; скупљање и напрслина код „младог“ бетона; проучавање реологије свежег бетона; деформације бетонских плоча; употреба лебдећег пепела и шљаке у бетону; проучавање отпорности бетона при истецању; проучавање челика за преднапрегнути бетон и др.

Проблем одређивања садржине воде (влаге) у материјалу а нарочито у песку је интересантан, јер од количине воде зависи квалитет бетона како за коловозе тако и за објекте. Одређивање садржине влаге у материјалу на класичан начин је споро, па се приступило проучавању употребе специјалног влагометра на бази неутрона, тзв. неутронске сонде. Мерење садржине воде помоћу овог апарата је једноставно, врло брзо (око 10—30 секунди) и довољно тачно. На сл. 2. приказана је неутронска сонда.

У секцији је проучавана посебна научна тема у погледу реологије свежег бетона, која омогућује ефикасну контролу квалитета уграђеног бетонског коловоза. При овоме су проучавана реолошка својства свежег бетона, одређени реолошки коефицијенти и проучаван утицај параметара састава и начина производње бетона на реолошке коефицијенте. На сл. 3. приказана је апаратура за дробљење (мрвљење) епрувете свежег бетона (епрувете $30 \times 50 \times 40$ цм). И ова секција, као и друге секције врши проверавање теоријских поставки и лабораторијских испитивања на опитним деоницама. Њено је дело једна од највећих опитних деоница од преднапрегнутог бетона на путу Fontenay - Tresigny, која је израђена 1960. године. Резултати искустава на овој опитној деоници су предмет бројних научних студија у многим земљама, које ће студије омогућити ширу примену ове врсте бетонских коловоза на путевима.**)

Стање коловоза 1966. год. на овој опитној деоници је врло добро, изузев једне краће деонице (дужине

*) Извештај ове Секције: „Rapport d'activité 1965.“ садржи 133 стране са 19 графикона и 20 слика.

**) Детаљније вид. о овој опитној деоници у књизи: „Грађење савремених путева у неким земљама Европе“, 1963 године од истог писца и „Note sur la réologie du béton fortement précontraint“ од R. Peltier-a, Publ. LCPC 6/1963.

350 м, израђене од стране предузећа Grande Travaux Marseille), која се морала покрити — појачати новом конструкцијом. (Појачање је извршено шљунком стабилизованим цементом дебљине 15 цм, везним асфалтним слојем дебљине 6 цм и асфалтним бетоном дебљине 3 цм). Сем тога, код фиксионог система, плоче 4×98 м, наступило је на месту привидне спојнице издизање плоча за око 15 цм на дужини од 10 м. Оштећени делови плоча су исечени и поново је израђена бетонска плоча.

2.9 Секција за угљоводоничне засторе

Ово је највећа Секција у Лабораторији и састоји се из следећих седам група: група за испитивање материјала, за асфалтне мешавине, за допове и емулзије, за изналажење метода за контролу, за реологију асфалтних мешавина и група за нуклеарна испитивања.

Научноистраживачки рад у овој Секцији је веома актуелан и обиман, јер се данас асфалтни застори на путевима за тежак саобраћај састоје из више слојева знатне дебљине. Проучавање својстава разних врста асфалтних мешавина, њихове употребе, производње и уграђивања представља врло интересантне проблеме како у научном и техничком тако и у економском погледу. Нарочито је битно установити извесне законитости у механичком понашању ових материјала, јер исте омогућавају неопходне поставке у вези са димензионирањем коловозних конструкција.

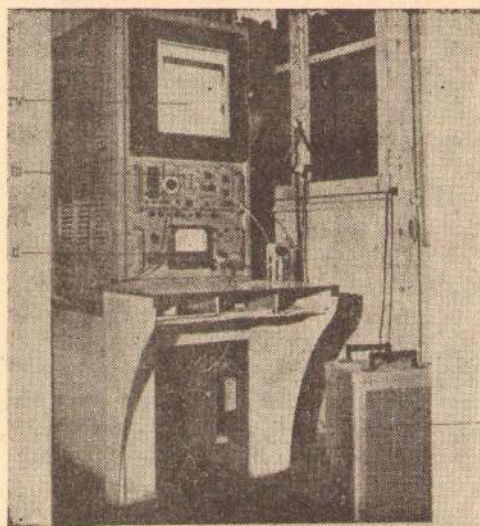
Реологија, као научна дисциплина која проучава деформације ма-

теријала услед дејства разних сила, представља предмет значајних проучавања у овој Секцији. Нарочито се истражује под којим се условима могу битумени и битуменске мешавине третирати по високо-еластичној теорији*).

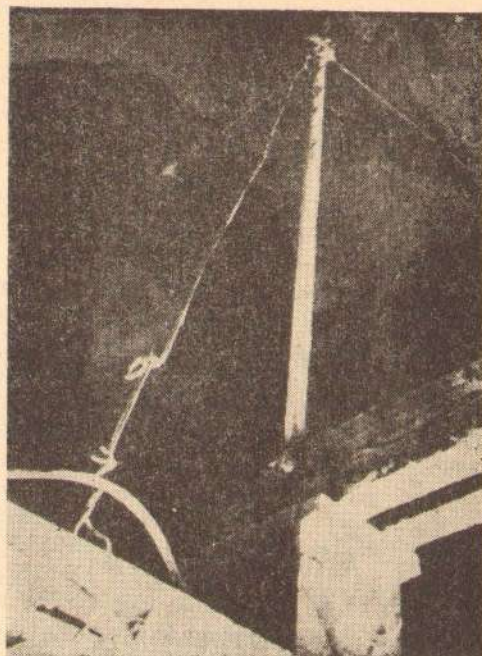
Резултати су врло позитивни. На првом месту је упадљива велика аналогија у понашању битумена као вишесложене молекуларне материје. Посебно је утврђена зависност механичких својстава битумена од температурних промена и дејства оптерећења. Даље је упадљиво утврђен значај битумена у асфалтним мешавинама, који их чине еластичним. Такође се дошло до сазнања следећих елемената: тренутног модула (који одговара врло кратком оптерећењу или оптерећењу при ниским температурама), статичког модула (који одговара врло дугом оптерећењу или високим температурама) и термичке осетљивости (која директно зависи од вискозности везива представљених помоћу двеју горњих константи које су везане за термичко динамичка својства везива). Сем тога, проучавани су феномени старења и замора везива, који су врло битни за трајност асфалтних застора. Ова проучавања омогућиће да се за дате услове саставе најпогодније мешавине у техничком и економском погледу. На сл. 4. приказана је апаратура за динамички опит наизменичног савијања и увијања.

У овој Секцији су посебно испитиване најпогодније асфалтне бетонске мешавине за ауто-путеве и појачање асфалтног коловоза на националним путевима (који одговарају нашим путевима I реда). Испитивања су вршена не само у

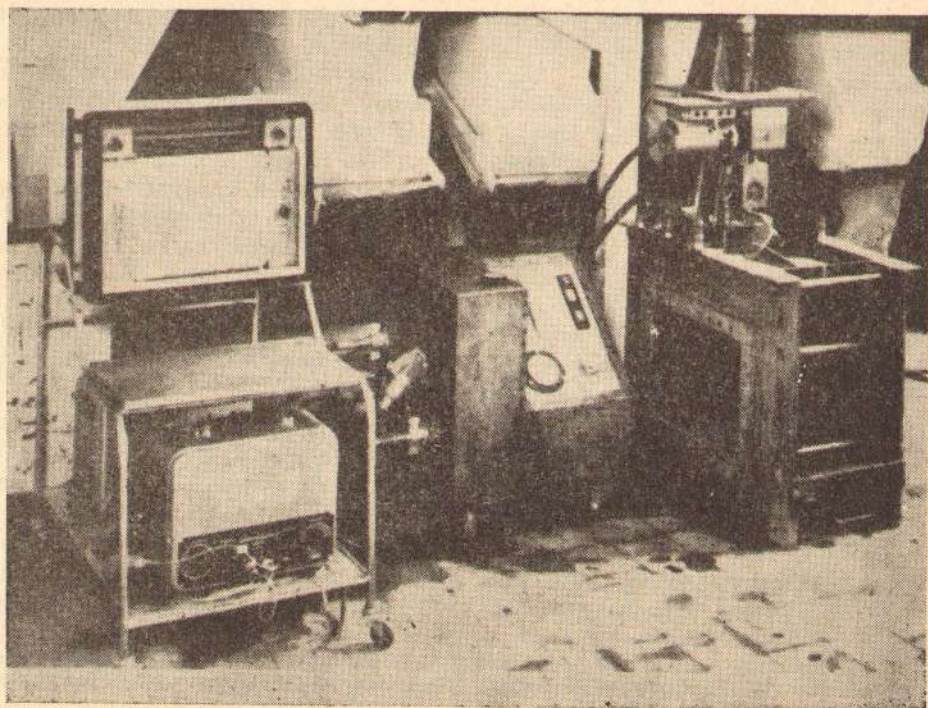
*) Детаљније види у публикацији: „Etude par une méthode d'impédance du comportement viscoélastique des matériaux hydrocarbonés“, Publ. LCPC № 65—6.



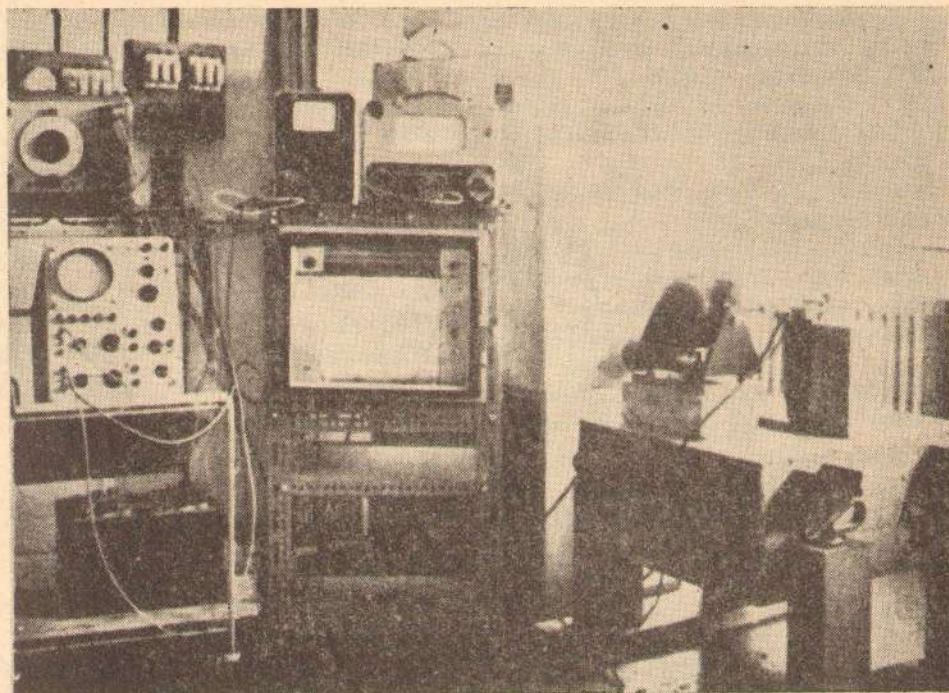
Сл. 1. — Апарат за регистровање и сабирање кретања воде спојен са „лизи-метром“ (I-Стабилизатор напона, II-Снабдевач високог напона, III-Сабирач кретања воде, IV-Регистратор).



Сл. 2. — Детаљан изглед инсталације неутронске сонде, мостић, сандук и заштитна цев.



Сл. 3. — Апарат за мерење реолошких особина свежег бетона.



Сл. 4. — Апарат за наизменични динамички опит савијања — увијања.

погледу проучавања реолошких понашања асфалтних бетона, већ и у циљу добијања најпогоднијих асфалтних мешавина против клизавости. Ова проучавања су била неминовна из два разлога:

— с једне стране, савремени асфалтни застори треба да имају што рапавију површину не само за умерене брзине, већ такође и за велике брзине које се одвијају на ауто-путевима и свим значајнијим путевима и

— с друге стране, констатовано је на израђеним ауто-путевима и девијацијама значајних националних путева, да се на асфалтним коловозима који су били правилно димензионирани и имали асфалтне засторе довољне дебљине, нису појавиле пукотине и деформације услед ниских температура, већ те-

чења услед високих температура.

Течење коловоза манифестује се у виду „колотрага“, чији феномен долази услед следећих разлога:

— због врло топлих летњих дана, када температура на црним засторима достиже 60°C и више,

— тежак саобраћај (камионски и аутобуски) по правилу се креће десном саобраћајном траком и то углавном по истом трагу и

— под овим условима (високе температуре и велике брзине), модул асфалтног застора се осетно смањује, због чега лако долази до пластичних деформација коловозног застора.

Да би се добила повољна структура асфалтног бетонског застора у погледу добре рапавости и са великом отпорности течењу, дошло се до закључка да би се требало држати следећих принципа:

— употребити тзв. зрнасту структуру, тј. структуру у којој је велики проценат крупнијих зрна већих од 3 мм. (У структури са финијим зрнима приликом ваљања малтер се пење на површину, због чега застор постаје јако затворен, гладак и клизав),

— целокупна камена ситнеж мора да буде добро издробљена и од чврстих стена тј. не би се смело дозволити да се при употреби шљунковитог материјала овај само пропусти кроз дробилицу, већ да се свако зрно издоби у дробилици,

— песак такође треба да буде дробљен, при чему се може, у циљу омогућавања лакше обраде, дозволити ограничена употреба речног песка — највише до 10%, и

— употребити само тврде битумене (Бит. 50/75 или Бит. 55/50). Сем тога, дисконтинуалне криве линије су се показале као повољније него континуалне.

Следећа врста дисконтинуалне мешавине агрегата у којој нема фракције 2 до 5 мм, употребљава се сада много у Француској:

— дробљена камена ситнеж крупноћа 5/12,5 мм	65%
— дробљени песак 0/2 мм са 6% филера	33%
— филер 0/0,09 мм од кречног камена	2%
	100%

У погледу проучавања најповољнијих мешавина за асфалтне засторе на ауто-путевима и другим јако оптерећеним путевима, Централна лабораторија препоручује да се изврши што више разних опита. Долазе у обзир следећи опити: опити стабилности по Дириезу на разним температурама (0°, 18°, 50°), опити по Маршалу, триаксиални опити, опити за одређивање комплексног модула, опити замора, опити у погледу унапређења набијања и опити глачања. Неки од ових опита нису још усавршени (триаксиални опит и опит замора), но ради се живо на њиховој реализацији.

Епрувете за Дириезов опит набијају се у Лабораторији у специјалној апаратури (која је израђена у лабораторији). Апаратура је таква да се истовремено набијају свих 6 епрувета и то аутоматски.

Набијања се региструју на посебном дијаграму (број удараца и време).

У овој Секцији је проучаван и проблем ваљања асфалтних бетона, који се последњих година проучава у многим земљама. Дошло се до закључка, да се класичним ваљањем глатким челичним ваљцима не постиже довољна збијеност и потребна стабилност асфалтног застора. У ствари, глатки ваљак при кретању врши велики вертикални притисак на застор, док је хоризонтална сила у смеру померања врло незнатна. Према томе, зрна минералног скелета су укљештена, тако да немају могућност свог померања и слагања, што је неопходно за оптимално распоређивање зрна и захтевану збијеност. Ваљање асфалтних застора а нарочито асфалтних бетона данас се у Француској обавља следећим поступком*).

*) Детаљније види у: „Bul. Liaison Lab. P. et Ch.“ № 18/1966.

— претходно ваљање лаким глатким челичним ваљком тежине 6—8 т,

— ваљање пнеуматичним ваљком, тежине 7 до 25 т, са 7 до 11 точкова и

— дефинитивно ваљање глатким тешким челичним ваљком, тежине 10—12 т, са три точка или тандем.

Каткада, пнеуматични ваљак иде одмах иза финишера, тј. не употребљава се за претходно ваљање лаки челични ваљак, што се види на сл. 5.

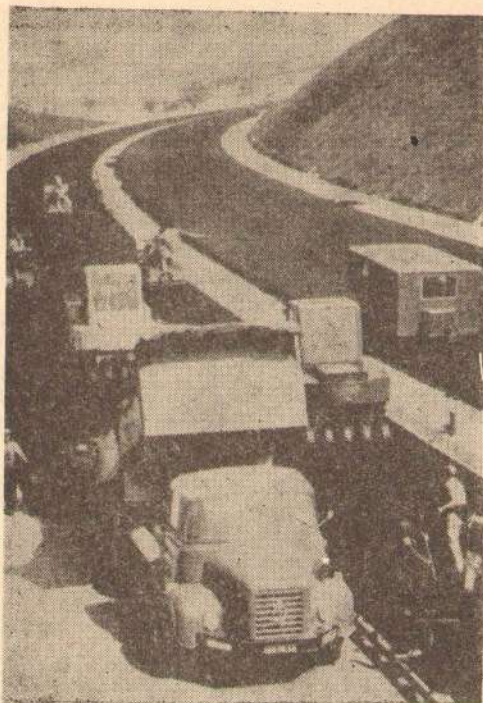
У овој Секцији, уз сарадњу са другим секцијама, проучаван је проблем клизавости на коловозима, односно методе и апаратуре за мерење извесних елемената везаних за клизавост*). Постоје разне апаратуре за ова мерења које се употребљавају у Централној и регионалним лабораторијама, почев од клатна Leroux-а (модел 1961. год.), енглеског клатна (Road Research Laboratory), регионалне лабораторије у Лиону, једне апаратуре СССР-а, па до специјалне апаратуре — страдографа Истраживачког центра за зграде и јавне радове (С. Е. В. Т. Р) у Паризу. Овај страдограф састоји се од специјалног луксузног аутомобила (ситроен) у који су уграђена два точка за мерење подужног и попречног коефицијента трења клизавости. Предност овог апарата је у томе што се опити могу вршити при брзини од 40 до 150 км/ч, тј. од најмањих брзина на серпентинама до највећих могућих брзина на ауто-путевима, што није случај са досадашњим апаратима. Сем тога, постоји уређај за аутоматско поливање — квашење коловоза под притиском од 1,5 кг/см², што је неопходно за

ова испитивања, јер се са танким воденим филмом добијају резултати који одговарају најнеповољнијим условима на путу. На сл. 6. види се шема страдографа С. Е. В. Т. Р.

Треба свакако истаћи, да се у Француској у највећој мери граде асфалтни застори на свима путевима (па и ауто-путевима) и градским улицама. Ово се јасно види и из потрошње угљоводоничних везних средстава. Тако је, на пример 1965. године, утрошено око 1,800.000 т разних угљоводоничних везива и то око 180.000 т путног катрана и око 1,650.000 т разних битумених везива (око 40% чистог битумена, око 20% разређених битумена и око 40% разних емулзија — 40% аноничких и 60% катоничких емулзија). Сваке године ова се потрошња повећава за око 10%. Ова количина је утрошена како за грађење нових асфалтних застора, тако и за одржавање постојећих асфалтних путева и улица. Треба истаћи, да се у Француској још увек знатно употребљава површинска обрада и то као нова заштита туцаничких коловоза или за појачање и оправку постојећих површинских обрада.

О асфалтним засторима односно угљоводоничним везивима постоје у Француској бројне публикације, издане од Централне лабораторије и других институција, у којима су разматрани разни теоријски и практични проблеми. Једна запажена студија је изашла 1966. год.: „Quelques problèmes concernant les couches bitumineuses des chaussées d'auto-routes“, Публ. № 66—5.

*) О проблему клизавости на путевима Централна лабораторија за путеве и мостове издала је посебну публикацију: „Glissance“, Special F — Bulletin de ses Laboratoires Routiers Ponts et Chaussées, 1966. год.



Сл. 5. — Група гумених и челичних ваљака за набијање — ваљање асфалтне масе.

2.10 Секција за механику коловоза

Ова нова Секција, основана је 1962. године, бави се разним истраживањима у области коловоза а нарочито по питању теоријског и експерименталног димензионирања коловоза. Проучавања и истраживања могу се сада свести на пет следећих проучавања: математичко проучавање појединих слојева у коловозној конструкцији, испитивање понашања материјала, развој апаратура за осматрања (оскултацију), експериментално проучавање теоријских поставки и проучавање метода за димензионирање и појачање коловозних конструкција.

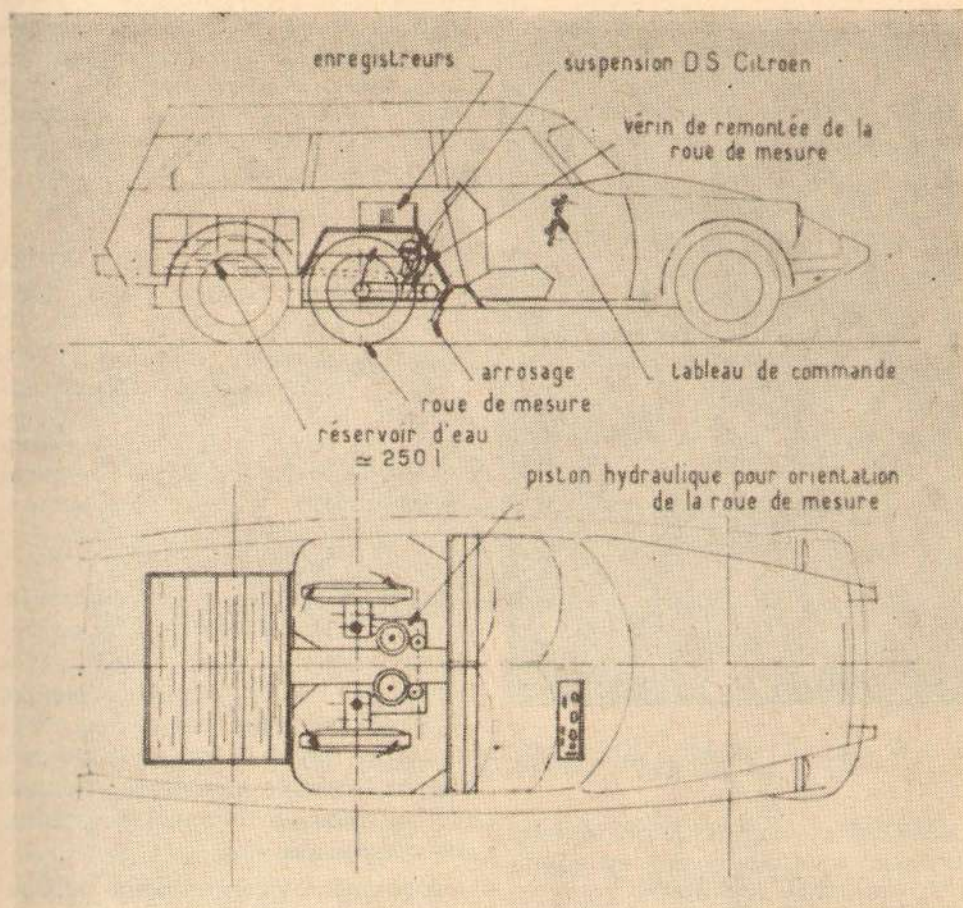
Секција сарадње са разним секцијама Централне лабораторије (за тло, за угљоводоничне засторе, са оптичком, електронском и секцијом за израду прототипа апарата) као и са посебним специјалним екипама у неким регионалним лабораторијама.

Поменуће се неке активности ове Секције.

Једна актуелна студија несумњиво је проучавање понашања асфалтних застора, зависно од брзине кретања возила и температуре $[f(v, t)]$. Испитивања дејства кретања возила при разним брзинама и разним температурама на асфалтни застор омогућују да се боље сазна понашање појединих асфалтних слојева у коловозној конструкцији, а самим тим замор материјала, као и да се одреде минималне дебљине асфалтног застора при димензионирању коловозних конструкција по најновијој француској методи.

Друго значајно проучавање у овој Секцији је проширење примене динамичког оскултационог апарата: Vibrer Goodmans сл. 7. и 8. Помоћу овог апарата, средње фреквенције (40—5000 Hz), могу се одредити стварни таласи у неким континуалним системима. За појачање коловозних конструкција може се посебно користити овај апарат у следећим случајевима: за проучавање промена коловоза зависно од времена, проучавање квалитета слојева у коловозу стабилизационих цементом или битуменом, проучавање очвршћавања материјала стабилизованог цементом и анализа анормалних дефлексија на коловозу.

Помоћу овог апарата може се не само контролисати квалитет употребљеног материјала за појачање коловоза, већ и евентуално моди-



Сл. 6. — Пресек и основа „Stradographe“-а С. Е. В. Т. Р.

фикација постојеће рачунске методе за појачање коловоза.

Проблем појачања постојећих коловозних конструкција на путевима односно проучавање погодних метода за прорачун потребне дебљине, веома је акутан у Француској. У овој Секцији се студиозно проучава овај проблем и резултати су позитивни. Данас се дефлексије на коловозу утврђују помоћу познатог француског дефлектометра Lacroix, а појачање се врши по следећој формули:

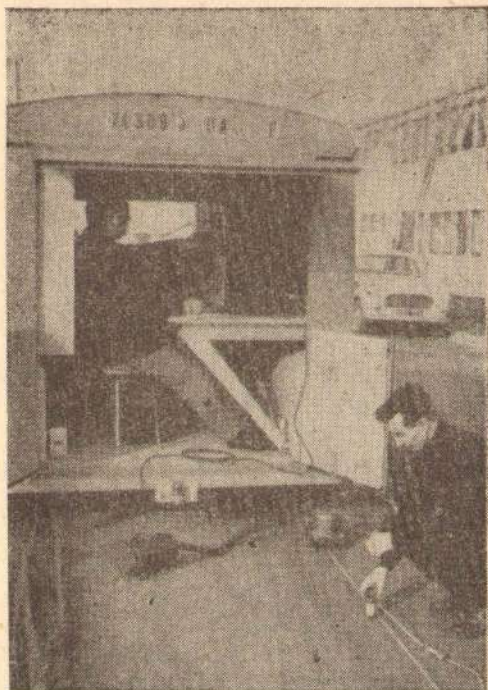
$$e = K \cdot \frac{d_1}{d_2}$$

где је: e = дебљина појачања у цм,

d_1 = дефлексија пре појачања у једној тачци,

d_2 = дефлексија после појачања у истој тачци и

K = коефицијент зависан од крутости материјала са којим је извршено појачање.



Сл. 7. — Апарат вибратор „Goodmans“ за време мерења.

По питању појачања постојећих коловоза у Француској су објављене значајне студије*).

У овој Секцији је обрађена нова француска метода за димензионирање флексибилних коловозних конструкција за тежак саобраћај, која има знатне предности у односу на неке постојеће методе. Она је заснована на прорачуну еквивалентне дебљине коловозне конструкције, одређивању еквивалентног перспективног саобраћаја и утврђивању носивости тла CBR**).

*) Студија М. LEGER-а (шеф ове Секције): „Les mesures de deflexion et leur interpretation“, објавиће се 1967. год.

Студија ММ. Jeuffroy-а и Bechelez-а: „Tentative d'interpretation theorique de certains resultats de l'essai AASHO et application a une methode de calcul pour le renforcement des chaussées“ објавиће се такође 1967. године.

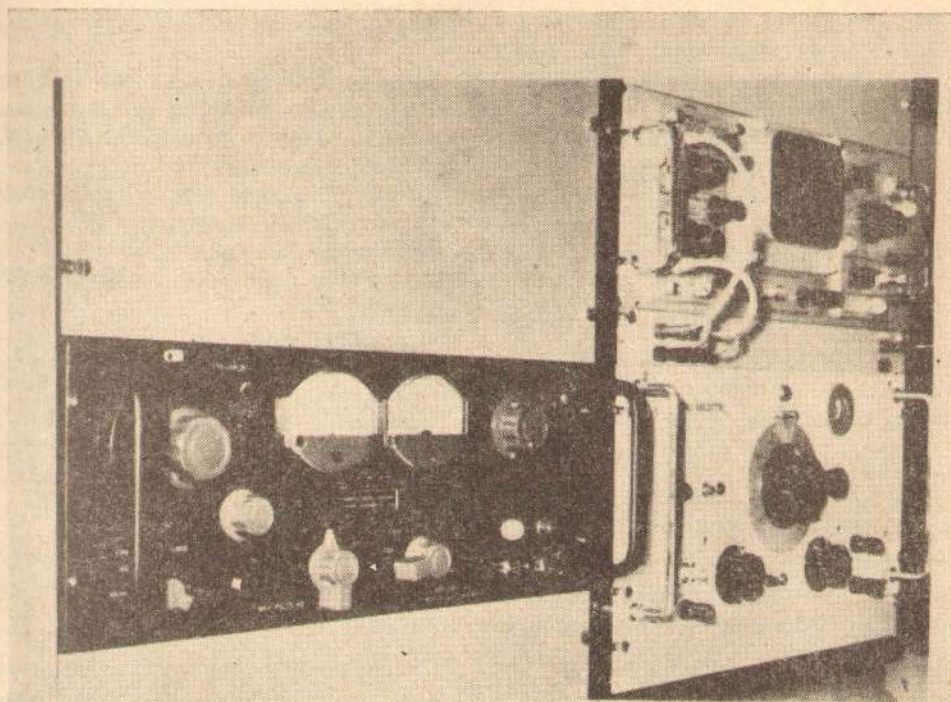
**) Ова метода детаљно је обрађена у „Прописима за димензионирање коловозних конструкција“, који ће се објавити 1967. године.

Треба и овде истаћи, да је ова Секција, као и све остале секције, снабдевена најсавременијом опремом, а посебно разним електронским апаратурама, на којима раде електро инжењери и физичари.

3. ОБЛАСНЕ (РЕГИОНАЛНЕ) ЛАБОРАТОРИЈЕ ЗА МОСТОВЕ И ПУТЕВЕ

Развој регионалних лабораторија, којих је доскора било 10 а данас 17, последњих година је веома интензиван. Повећана је површина зграда 10 пута, опрема још више а број кадрова 5 пута, при чему је квалитет кадрова знатно побољшан. У Централној лабораторији, регионалним и департаманским лабораторијама (ове последње су са незнатним бројем кадрова) има око 1800 грађевинских инжењера, стручних и научних радника разних струка (електро инжењери, машински инжењери, физичари, хемичари, техничари и др.).

Активност регионалних лабораторија су такође прогресивно проширене. У почетку њихов рад се састојао у простим опитима и обимним контролама. Међутим, оне се данас баве посебним студијама и разним мањим или већим научним истраживањима и то првенствено на ауто-путевима и другим важнијим путевима. Поменуће се само неке активности:



Сл. 8. — Изглед електронских уређаја вибратора „Goodmans“.

— студирање пројеката трасе ауто-путева, националних и департаманских путева,

— проучавање стабилности трупа пута, геолошка и геомеханичка испитивања,

— проучавање структуре коловозне конструкције,

— проучавање појачања постојећих коловозних конструкција,

— проучавање употребе локалних материјала и њихова стабилизација,

— истраживање узрока деформација на коловозима,

— истраживање нових материјала, методе нових апаратура и др.

Приказаће се рад само неколико лабораторија, од којих сам неке и посетио.

3.1 Лабораторија у Анжеру

У овој Лабораторији, поред набројаних активности, проучава се густина материјала нуклеарним испитивањима, изотопима, за коју су сврху конструисани специјални апарати. Затим, у Секцији за каменоломе проучавају се услови за савремену и економичну организацију индустријске производње камена за грађење путева и објеката.

Посебна активност ове Лабораторије је у изради прототипова разних апарата и инструмената који ће омогућити научна и практична истраживања у пројектовању и грађењу коловозних конструкција. Резултати овог рада су веома видљиви. У појединим регионалним

лабораторијама па и у Централној лабораторији многи су од ових произведених апарата нашли изванредну примену. Познати дефлектометар LACROIX такође је произведен у овој Лабораторији.

3.2 Лабораторија у Отену

Једна од прво основаних регионалних лабораторија је ова лабораторија, због чега је и њена активност врло велика. Поред осталих испитивања, она се бави проблемом дренажања коловоза, затим геофизичким проблемима у области грађевинарства и проучавању примене дробљене шљаке из високих пећи. У Француској се последњих година настоји да се за грађење коловоза што више употребљава дробљени материјал од шљаке из високих пећи. О квалитету овог материјала, разним испитивањима и о методама примене написане су бројне студије*).

Сем тога у овој Лабораторији основана је једна од станица Министарства за путеве у којој се испитује проблем појачања постојећих коловозних конструкција. Посебно активност ове Лабораторије је у проучавању и контроли квалитета механичке (грануларне) стабилизације тла, која се врста стабилизације у последње време мање примењује због лошег извођења, односно занемаривања неких основних научних принципа при саставу мешавина и грађењу.

3.3 Лабораторија у Руану

И ова Лабораторија, као и друге регионалне лабораторије, почела се нагло развијати од момента интензивног грађења ауто-путева у Француској, што несумњиво показује правилну оријентацију и далековидост Министарства јавних радова односно његове Дирекције за путеве.

Ова Лабораторија представља и центар за нека истраживања у области путева (основан 1959. године,) у коме се, уз присну сарадњу са Централном лабораторијом, испитују следећи проблеми:

— избор најповољнијих материјала за поједине слојеве коловозне конструкције,

— изналагање најпогоднијих метода за уграђивање појединих слојева коловозне конструкције,

— избор најпогоднијих машина за производњу мешавина и уграђивања појединих слојева коловозне конструкције и

— проналажење нових метода за контролу квалитета уграђених слојева односно целог коловоза.

Лабораторија је врло добро опремљена како у погледу просторија (има око 2300 м²) тако и у погледу апаратура и инструмената. Сем тога, у кругу Лабораторије и на неким путевима изграђене су мање или веће опитне деонице и то без одвијања саобраћаја на њима или са саобраћајем. У току је изградња једне деонице дужине 1,5 км.

*) Види студију: „Les laitiers de haut fourneau en construction routière - Special C, Bull. de Liaison, 1965. год.

3.4 Лабораторија у Трапу

Ово је једна од новијих регионалних лабораторија која је пре 3 године била смештена у једној старој згради у Версаљу и имала свега 3 стручњака, а данас у Трапу има нову једноспратну зграду, која ће се проширити кроз 1 — 2 године и око 100 инжењера разних струка и осталог особља. У овој Лабораторији посебно се проучава геолошки склоп читаве околине Париза, што омогућава да се пројекти нових путева а нарочито ауто-путева израђују на основу солидних података.

Проучавање коловозних конструкција на постојећим путевима посебан је задатак ове Лабораторије која, поред испитивања стања коловоза на путевима у своме подручју, сређује и анализира те податке прикупљене од стране 4 регионалне лабораторије у разним крајевима Француске. Статистички подаци показују да на око 50% националних путева и на око 80% департаманских путева стање коловоза не одговара данашњем саобраћајном оптерећењу, тако да се мора приступити њиховом појачању.

Испитивање стања коловоза на постојећим путевима врши се у три смера:

— на првом месту одређују се дефлексије коловоза помоћу дефлектометра Lacroix (сл. 9),

— утврђује се густина материјала помоћу вибратора Goodmens и

— контролише се равност попречног профила помоћу специјалног профилографа (који је сличан Штутгартском).*)

При овом испитивању узимају се карактеристичне деонице дужине по 2 км на сваких 10 км, а мерења се обављају сваког месеца, уз узимање свих утицајних фактора. Ови подаци за целу Француску уносе се у специјалне карте, из којих се јасно види на којим се деоницама мора одмах приступити појачању коловоза.

3.5 Лабораторија у Лилу

И ова Лабораторија се последњих година нагло развијала, почев од зграда (1961. год. била у једном подруму и имала око 200 м² а данас, у првој етапи, има површину око 2000 м², док ће у даљим етапама имати већи број приземних зграда и једну једанаестоспратну кулу, у укупној површини од 6000 м²), па до опреме и бројних стручних кадрова. На сл. 10 види се изглед Лабораторије у дефинитивној изградњи.

Активност ове Лабораторије је многострука. На првом месту, такође се испитује примена дробљеног агрегата од шљаке из високих пећи за разне слојеве коловозне конструкције. Досадашњи резултати су врло повољни.

Много већа активност је у истраживању употребе лебдећег пепела из термичких централа за грађење путева. Ова су истраживања веома актуелна, јер се с једне стране користи локални материјал, а с друге стране депоније овог материјала су огромне и повећавају се из дана у дан. Истраживања су оријентисана на примену овог материјала за насипе на путевима па и за ауто-путеве, затим за стабилизацију тла са овим пепелом испод коловозне

*) Вид. у књизи од истог аутора: „Грађење савремених путева у неким земљама Европе“, 1963. год., стр. 216.

конструкције и то на градилишту (на лицу места) или производња на депонијама (на централном месту), као и за стабилизацију влажне глине. Сем тога, истраживања се врше за примену мешавина цемен-та и пепела за израду појединих слојева коловозне конструкције.*)

На једном значајном приступном путу на аутопут Лил — Денкерк израђен је висок насип од лебдећег пепела (косине су обложене хумусом), у који су уграђени уређаји за мерење слегања. На насипу, који је набијен гуменим ваљцима, до сада су се показала минимална — допуштена слегања.

У овој Лабораторији проучава се и проблем клизавости односно безбедности саобраћаја на важнијим путевима и ауто-путевима. Испитивања рапавости су вршена ригозиметром Leroux, модел 1961. године, а у последње време (од 1965. године), употребљава се апарат са енглеским клатном, који даје боље резултате. Испитивања су показала ако је коефицијент Leroux 0,55, отпор према клизању је врло мали, док је при коефицијенту 0,75 отпор врло добар. Сем тога, ова истраживања су показала, да су саобраћајне несреће на путевима са интензивним саобраћајем биле највеће тамо, где је за хабајући слој употребљен агрегат од кречних стена, јер је хабање и полирање овог материјала врло јако, односно коефицијенат трења је

врло мали — незнатан, а нарочито на влажном коловозу**).

У овој Лабораторији је израђено неколико мањих опитних деоница, на којима се врше испитивања нових материјала и нових метода. У 1965. години израђена је опитна деоница са применом живог креча у изради насипа од глиновитог материјала при влажном односно кишовитом времену. Количина креча креће се од 1 — 5%, зависно од врсте глине и њене влажности. Уграђивање је у слојевима од 20 цм, при чему је цео рад механизован (разастирач, култиватор, јежеви и вибрациони ваљак), а успех ове методе је очигледан, па и при кишовитом времену (падала је киша приликом моје посете). Док је у усеку глина била потпуно влажна и лепљива, која се тешко копала и транспортовала на насип, дотле је стабилизована глина кречом у насипу представљала солидан труп пута по коме су се кретали и тешки камиони***). На сл. 11 види се разастирање живог креча помоћу специјалне машине.

4. ЛАБОРАТОРИЈА ДРУШТВА „ESSO STANDARD“

Петролејско друштво „Esso Standard“ израдило је велику лабораторију у Руану у којој се поред испитивања разних производа у рафинеријама, посебно испитују

*) Детаљније види у студији: „Utilisation des cendres volantes en technique Routière, Departement du Nord, 1966. год.

**) О овом феномену код нас се не води рачуна, јер и на врло значајним путевима, као што је Јадрански пут, примењивали смо за асфалтни хабајући слој камену ситнеж од кречних стена. Последице ће се сигурно појавити једног дана.

***) Економске анализе показују да примена креча за стабилизацију влажног глиновитог материјала, стварно појевтињава грађење, јер се радови изводе континуално и искоришћују се перманентно све машине за израду земљаних радова и коловозне конструкције.

угљоводонична везива. С обзиром да производе разне врсте ових везива, почев од чистог битумена и разређених битумена па до емулзија, то је и домен истраживања врло велики. Посебна се пажња поклања истраживањима битних карактеристика ових везива, зависно од њихове примене при грађењу разних слојева коловозних конструкција. Врше се бројна реолошка испитивања како битумена тако и мешавина са битуменом. Сем тога, Лабораторија даје упутства извођачима за примену разних угљоводоничних везива односно саставља мешавине на основу резултата научноистраживачког рада.

У овој и другим лабораторијама посебна се пажња поклања испитивању и производњи емулзија, при чему се поред анионичних производе и катионичне емулзије. Анионичне емулзије имају извесне недостатке, мада су врло економичне, јер се за њихову производњу употребљавају најјефтинији емулгатори (сапуни). На првом месту неподобност је што се споро распадају (неколико часова до 2—3 дана, зависно од временских услова), затим не поседују никакву адхезију (лепљивост) уз киселе стене (силикати, порфири и др.) и производе се са максималном количином битумена од 60%. Катионичне емулзије немају горње недостатке, но истина њихова производња је скупља. Њихово распадање је врло брзо, 5 до 30 минута (пошто је распадање хемијски процес а не испаравање воде), лепљивост им је велика и за киселе стене, а могу се производити и са количином од 70% битумена. О производњи емулзија и њиховој примени

издата је књига: „Les emulsions de bitume et leurs techniques d'application“, која представља врло комплетно дело.*)

5. ЛАБОРАТОРИЈА ХЕМИЈСКОГ ДРУШТВА „AUBY“

Ово хемијско друштво (фабрика), једно од највећих у Француској, производи поред осталог и разне врсте ДОПОВА, који неоспорно побољшавају квалитет коловозних конструкција. У овој фабрици производе се следеће врсте допова: Динорам 40, Динорам S, Полирам S, Полирам НО, Стабирам ЕМ и Стабирам АД. Они се примењују за побољшање лепљивости — адхезија битумена, катрана, разређених битумена и емулзија и то на сваки камени агрегат, почев од базичних па до киселих стена.

Дејство допа на киселе стене експериментално се лако уочава, јер се без допа везиво уопште не лепи уз камени агрегат. Међутим, додавањем минималне количине допа (у разблаженом стању) у везиво, наступа обавијање зрна агрегата, које је потпуно када се дода оптимална количина допа. У лабораторији „Auby“ се врши испитивање адхезије везива према агрегату по једној устаљеној методи, но у току су и неке друге методе. Допови се могу разблажити (распршити) на три начина: у води, у специјалном уљу или у течном битумену загрејаном за грађење односно одржавање коловоза. Допови се употребљавају за: површинске обраде, пенетрисане асфалтне макадаме и методе обавијања — ме-

*) Издање: „Sindicat des fabrications d'emulsions routières de bitume, Paris, 1966. године.

шања агрегата, са везним средством по хладном и топлом поступку. Коштање допова је релативно скупо, но како је потребна врло мала количина допа, то ипак није скупа примена овог врло ефикасног средства (постиге се сигурност у односу на дејство воде, омогућује се употреба локалног агрегата од киселих стена и др.)*)

Због свих ових предности допова, они се у Француској много употребљавају за израду — обнову површинских обрада, које су углавном на департманским па и неким националним путевима.

Код површинских обрада израђених на класичан начин, везиво, дејством топлоте, постепено обавије у целини свако зрно агрегата, тако да површина коловоза постаје потпуно затворена односно врло клизава. При примени допа, камена ситнеж се не само добро везује са старим застором и међусобно, него употребљено везиво не излази на површину коловоза, тј. зрна остају на површини необавијена и самим тим и коловоз остаје трајно врло рапав. (Поједина зрна се врло тешко могу ножем да изваде из застора). Постоји више метода за израду површинске обраде са применом допа. Једна која се доста употребљава, састоји се у прскању везног средства преко старе површинске обраде (помоћу велике цистерне), а на камиону који разастире камену ситнеж, монтиран је уређај из кога се, пре разастирања ситнежи, разастире —

распршава разблажени доп у финим честицама (сл. 12). Ваљање камене ситнежи обавља се гуменим ваљком тежине 12 т (преко једног места прелази се 4 — 5 пута)**).

6. ЛАБОРАТОРИЈА ПРЕДУЗЕЋА „COLAS“

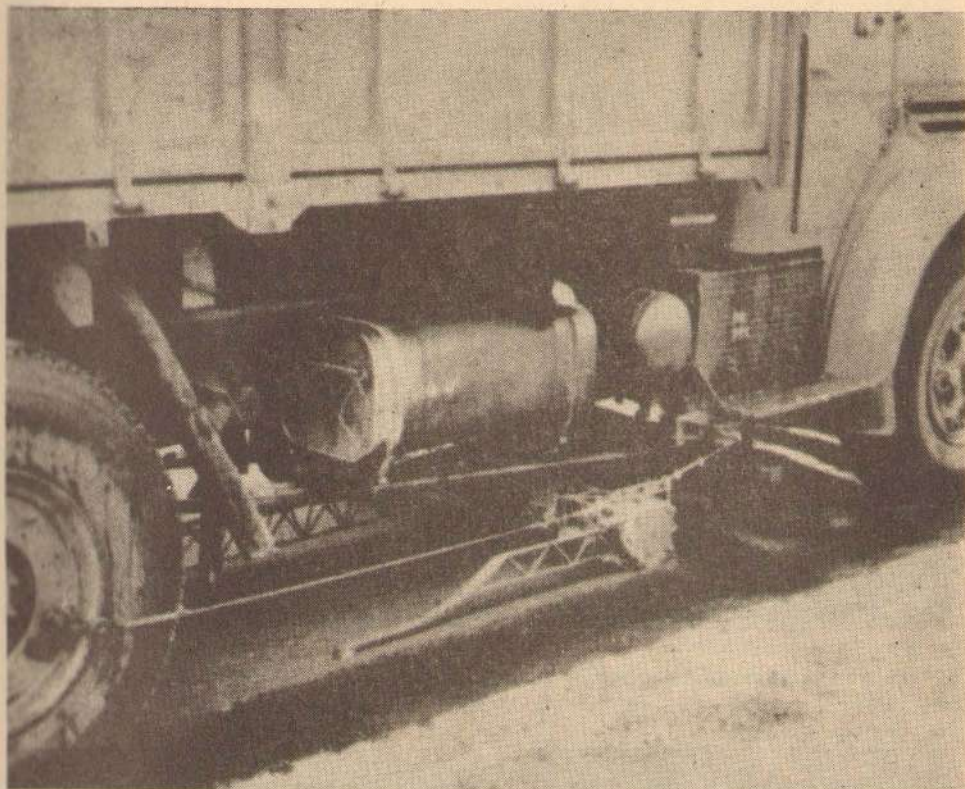
Ово предузеће производи специјалне врсте угљоводоничних везива, почев од емулзија (анионичне, катионичне и специјалне) па до везива за асфалтне мешавине по хладном и топлом поступку. Затим везива за изолације, облагање косина канала, за подове у боји и др.

Лабораторија овог предузећа, мада скромних размера, снабдевана је неким специјалним апаратима за разна испитивања и научно-истраживачки рад.

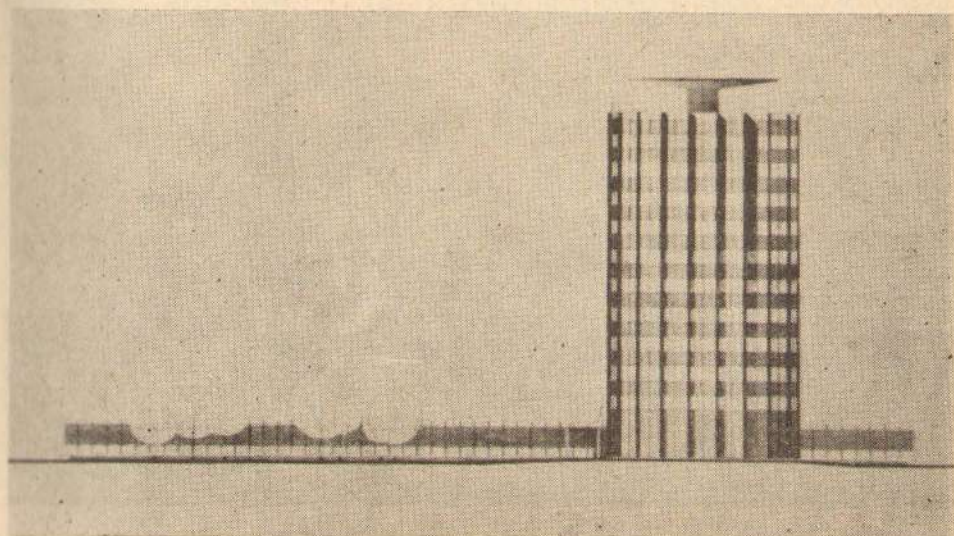
Сем тога, ово је предузеће пронашло експерименталну методу за појачање флексибилних коловоза на постојећим путевима. Метода је заснована на утврђивању дефлекција на коловозу помоћу дефлектографа „BENKELMAN — COLAS“, а заснива се и на резултатима опитне деонице AASHO. За лакше срачунавање дебљине асфалтног застора за појачање коловозне конструкције, израђен је и специјални логаритмар.

*) Коштање 1. кг. допа је око 1.000 ст. дин. Како се за површинску обраду употреба количина допа 2 — 3 гр/м², то се цена повећава за 3 — 5 дин/м². За обавијање у топлом стању битумену се додаје око 4% допа, те ако је количина битумена 6%, коштање 1 тоне мешавине повећава се за 2.400 дин.

**) Свакако треба истаћи искуство у Француској у погледу трајности површинских обрада. При мањем саобраћају оне трају 10 — 15 година, тј. знатно више него што се истиче у литератури.



Сл. 9. — Дефлектометар „Lасгоix“ причвршћен на специјални камион са осовинским оптерећењем од 13 т.



Сл. 10. — Изглед будуће регионалне лабораторије у Лилу.



Сл. 11. — Разастирање живог креча специјалним машинама при изради насипа са влажном земљом.



Сл. 12. — Разастирање „допа“ при изради површинске обраде помоћу специјалног уређаја, уграђеног на камиону за разастирање камене ситнежи.

7. ИНСТИТУТ ЗА ПРОУЧАВАЊЕ И ИСТРАЖИВАЊЕ САОБРАЋАЈА НА ПУТЕВИМА

Ово је врло млада научна установа, основана је пре 3 године као орган Дирекције путева, која је дошла као неопходно потребна, јер је Француска позната као земља са врло густим моторним саобраћајем у којој се догађа огроман број саобраћајних несрећа на путевима и улицама. Према званичним статистичким подацима коштање саобраћајних несрећа у Француској износи годишње преко 3. милијарде нових франака.*)

Задаци овог института су следећи:

- студиозно проучавање услова који ће омогућити коришћење постојеће путне мреже са максималном безбедношћу саобраћаја и

- истраживања концепција при пројектовању аутопутева и експресних улица у великим градовима, која ће омогућити најповољније одвијање саобраћаја.

За проучавање и истраживање ових проблема у Институту постоје 5 одељења:

- одељење за проучавање градског саобраћаја,

- одељење за међуградски саобраћај и примењуну математику,

- одељење за статистику и спољну везу,

- одељење за експериментална проучавања, и

— одељење за научноистраживачки рад.

Сем тога, са Институтот сарађује 11 регионалних бироа за саобраћај у разним крајевима Француске, који ће се постепено претварати у јаке посебне установе.

У згради Института је и седиште Националног органа за безбедност саобраћаја на путевима, који присно сарађују са Институтотом односно користи податке обрађене у Институту.

Опрема овог Института, почев од велике модерне зграде (која ће се ускоро још проширити), па до огромног броја електро-механичких апарата (око 3.500 комада) за бројање саобраћаја, мерење брзине и тежине возила, јасно показује став Француске према овом значајном Институту. У Институту је запослен велики број инжењера за путеве и других стручњака. Треба истаћи, да се електро-механички апарати постепено замењују електронским апаратима (неки апарати се конструишу у Институту), због чега се у Институту сваке године повећава број електро инжењера, математичара и физичара.**)

Сви прикупљени подаци обрађују се механографски, тј. путем перфорираних картица, за који рад Институт располаже комплетним ЈВМ апаратима (који, као што је познато, коштају врло много).

Институт објављује разне студије, као што су на пример: препоруке за уређење раскрсница на путевима и улицама, уређење прилаза на мостове у градовима и др.

*) Или 7,5 милијарди нових динара, рачунајући по 375.000 нових динара за сваки смртни случај, по 13.750 нових динара за повреде и по 6.250 нових динара за материјалну штету.

**) Из овог податка се види да се научни рад и у овој области може успешно обављати само у екипно — тимском раду разноврсних научника и стручњака.

Сем тога, Институт сваке године издаје статистичке податке о саобраћајним несрећама на путевима. У посебној студији: „L'organisme national de sécurité routière“, издајеној 1966. године, приказани су проучавани узроци саобраћајних несрећа, почев од узаног коловоза па до психолошког стања возача, што даје јасну слику о овом крупном проблему.*) Поред осталог, у овој студији је констатовано да Французи возе знатно брже (81 км на час) на коловозу са две

коловоzne траке), него возачи у другим земљама (64 до 76 км/ч), због чега се и повећава број саобраћајних несрећа, да већина возача не знају правила кочења и др.

Проучавање узрока саобраћајних несрећа зависно од ширине коловоза односно броја саобраћајних трака врло су интересантне јер разбијају заблуду у погледу ширине коловоза са три саобраћајне траке, а што се види из следећих података:

Ширина коловоза и број саобраћајних трака	Опасност
Ширина кол. > 12,0 м са 4 саобраћајне траке > 3,0 м	1,0
Ширина кол. 10,5 м са 3 саобраћајне траке по 3,5 м	1,5
Ширина кол. 9,0 м са 3 саобраћајне траке по 3,0 м	2,1
Ширина кол. 7,0 м са 2 саобраћајне траке по 3,5 м	2,6
Ширина кол. 6,0 м са 2 саобраћајне траке по 3,0 м	2,9
Ширина кол. < 6,0 м са 2 саобраћајне траке < 3,0 м	3,2

До сличних закључака су дошли и швајцарски стручњаци који су на бази испитивања утврдили, да је однос саобраћајних несрећа на коловозима са 2 саобраћајне траке према саобраћајним несрећама на коловозима са 3 саобраћајне траке 1,46 : 1.

8. ИСТРАЖИВАЧКИ РАД У СПЕЦИЈАЛНОМ ОДСЕКУ ЗА АУТО-ПУТЕВЕ

Француска је, и поред тога што има врло густу мрежу путева са савременим коловозима,**) дошла у врло тежак, незавидан положај, јер су на постојећим путевима веома лоши елементи (узане ширине коловоза, мали полупречници кривина, велики уздужни нагиби и др.). Због оваквог стања путева и осталих узрока, број саобраћајних несрећа на путевима у Француској

*) За ова испитивања изграђена је у Лиону опитна деоница (дужине 1 км, ширине коловоза 10 м, која се на крају завршава, пречником од 60 м), на којој се помоћу специјалног лабораторијског аутомобила врше разна испитивања.

**) По неким непровереним подацима Француска има преко 600.000 км путева са савременим коловозима, тј. више него што имају заједно Италија и Савезна република Немачка.

је веома велики, о чему смо напред говорили.

Због тога је почетком 1961. године утврђен петнаестогодишњи план по коме је предвиђено да се изгради 3.600 км аутопутева а да се темељно реконструише 16.000 км националних путева и то 7.000 км по концепцији I класе (коловоз на најмање 3 саобраћајне траке од 3,5, тј. најмање укупне ширине 10,5 м) и 9.000 км по концепцији II класе (коловоз ширине 7,0 м, тј. 2 саобраћајне траке по 3,5 м).

План се углавном равномерно реализује и до краја 1966. израђено је 746 км ауто-путева. На први поглед ово изгледа мала дужина, а поготову ако се пореди са неким другим земљама.*)

Међутим, када се има у виду да се првих година плана градили, а и сада се граде, и деонице за улазак у велике градове које су коштале изванредно много**). онда је јасан овакав темпо. До 1970. године градиће се годишње око 280 км. ауто-путева (на отвореном простору, поред насеља и градски ауто-путеви) а доцније и више, тј. план ће се остварити и пре 1975. године. Истраживачки рад у овом специјалном одељењу ауто-путева одвијао се у три правца, који ће се укратко приказати.

8.1. Испитивање трасе ауто-пута

У концепцији пројектовања ауто-путева у Француској настале су последњих година позитивне про-

мене, чиме ће се не само повећати пропусна моћ и безбедност саобраћаја, већ и удобност на овим данас најсавременијим саобраћајницама. Више се не примењују дуги правци, тј. траса се углавном састоји из благих хоризонталних кривина, максимални уздужни нагиби су по правилу 4⁰/₀, примењују се велики полупречници конвексних и конкавних кривина и што је врло битно, веома се много води рачуна и о естетици, односно данас су француски ауто-путеви и врло лепи. Посебна се пажња поклања пројектовању петљи, које су по својој комплексности и концепцији ремек дела савременог грађевинарства.

Сада се ауто-путеви граде ширине 34 метра уместо раније ширине 27 м, тј. са по 3 саобраћајне траке по 3,5 м на сваком коловозу, тракама за застајање по 3,0 м, зеленим појасом ширине 3,0 м, унутрашњим ојачаним тракама по 1,0 м и банкинама по 1,0 м.***)

У техници пројектовања ауто-путева у Француској наступили су такође видни успеси, односно и у овој области дошао је до израза научноистраживачки рад.

На првом месту усавршена је метода рачунања кубатуре земљаних радова електронским маши-

*) Савезна република Немачка крајем 1966. г. имала је око 3.600 км ауто-путева а Италија преко 1.800 км.

**) Чак и по 10. милијарди старих динара по једном километру.

***) О техничким условима за пројектовање ауто-путева детаљније вид. у чланку: „Conditions techniques d'aménagement des autoroutes, Revue Générale des Routes et des Aerodromes, № 372/1963.

нама, која се почела примењивати од 1958. године.)*

По овој методи омогућено је не само брзо рачунање земљаних радова, већ се велики број стручњака -инжењера и техничара може ангажовати на деликатнијим задацима при пројектовању ауто-путева, а нарочито у испитивању већег броја варијаната. Затим се од 1963. године приступило проучавању методе за *електронско рачунање трасе* ауто-пута која се данас веома успешно примењује у овом Одељењу. По овој новој методи не само да се економично са временом пројектаната, већ се омогућује испитивање више варијаната, односно инжењери се ослобађају чисто механичког рада и добијају довољно времена за разраду оптималне концепције пројекта ауто-пута. Електронски прорачун трасе састоји се из више операција, и то: прорачун осовине трасе у плану, прорачун попречног профила и прорачун попречних профила односно срачунавање кубатуре земљаних радова. И код овог електронског прорачуна најбитније је састављање програма, помоћу кога се утврђује редослед уношења података у електронску машину I. B. M., ради добијања на крају како укупне количине земљаних радова тако и коштања радова и то за сваку варијанту. О овој новој методи писани су посебно чланци у разним часописима, који јасно указују на њену предност у примени.**)

Као треће истраживање у пројектовању ауто-путева јесте *ауто-*

матско електронско цртање трасе. Помоћу ове машине, која замењује 25 стручњака — инжењера, техничара и цртача, веома се брзо и прецизно црта траса ауто-пута, што омогућује боље и рационалније искоришћавање стручних кадрова. И код ове електронске машине основни је проблем у настављању прецизног програма за цртање, који се електронским ординатором аутоматски реализује. Са овом електронском аутоматском машином за рачунање трасе, неће више бити проблема у испитивању већег броја варијаната ауто-путева и других важнијих путева, што ће несумњиво утицати на добијање оптималне трасе у техничком, саобраћајном и економском, па и у естетском погледу. Са овом машином (сл. 13), систем CALCOMP,***) могу се цртати не само траса у плану и уздужном профилу као и попречни профили, већ и перспективе појединих деоница пута. Аутоматско цртање перспективе има знатне предности над цртањем помоћу перспектографа, јер је много брже, не замара стручњаке и искључене су грешке. Док је за цртање једне перспективе помоћу перспектографа потребно 4 часа рада једног или два стручњака, дотле је за електронско аутоматско цртање потребно свега 5 минута. Ово истовремено омогућује да се изradi већи број перспектива, а самим тим и добије потпунија, реалнија слика перспективе целог ауто-пута. Сем тога, може се од фотографских

*) Види Упутства Мин. јавних радова: „Instruction sur l'emploi des Ordinateurs I. B. M. dans l'Etude des projets Routiers“, 1960. год., у Revue Général des Routes, № 328/1959.

**) Види чланак: „Applications du calcul électronique aux problèmes de traces“, par M. Gallas, Revue Générale des Routes“, № 386/1964.

***) Ова машина, америчке производње, кошта око 65 милиона старих динара.

снимака сукцесивних перспектива израдити филм будућег ауто-пута, који би возачи, при кретању регуларном брзином на ауто-путу, на пр. 100 км/ч, доживљавали при смењивању разних перспектива. Помоћу овог филма, разуме се, могу се такође вршити коректуре трасе пре дефинитивне израде пројекта.*)

8.2 Истраживање у пројектовању мостовских конструкција

При пројектовању и грађењу ауто-путева постоји могућност да се пројектовање многобројних мостова, а нарочито оних изнад и испод ауто-пута, сведе на типске пројекте. Наћи најрационалнија решења, истовремено значи и остварити огромне уштеде у изградњи планиране мреже ауто-путева. И овде су истраживања кренула у правцу примене електронских машина, помоћу којих се не само штеди време пројектанта при изради статичких прорачуна, већ се пројектанти оријентишу на студиознија испитивања најповољнијих диспозиција мостова. За електронски прорачун мостова такође је најкомпикованије и најбитније састављање програма, док сам прорачун помоћу ординатера Ј. В. М. траје за континуални мост распона 40—45 м свега 2—3 минута. Треба нарочито истаћи да се електронским машинама не осиромашавају идеје пројектаната, јер се могу давати разне варијанте почев од саме диспозиције моста па до његовог попречног пресека. Тако, на пример, Специјално одељење за грађење ауто-путева имало је 1962. године

само један програм за аутоматски-електронски прорачун мостова, а у почетку 1966. године имало је девет разних програма. Структуре конструкција су са носачима или од армираног бетона, или од преднапрегнутог бетона или су комбинације ове две врсте бетона. Сем израде програма за типске мостове, приступило се истраживању и изради програма за комплексније мостове, јер се дошло до закључка да се класичним статичким прорачунима, „ручно“, не може унапредити истраживачки рад у области пројектовање мостова.**)

8.3 Прорачунавање пејзажног уређења површина поред ауто-пута

Озелењавање површина поред ауто-пута постало је потреба не само због обезбеђења стабилности косина пута, већ и из естетских разлога. Истраживања су показала да естетичко обликовање трасе није довољно само правилним избором и хармонизацијом техничких елемената, већ и складним уклапањем у пејзаж, односно у уређење пејзажа засађивањем разног зеленила укусно одабраног и распоређеног овде онде, оживљеног украсним шибљем и цвећем. Све то у целини делује веома пријатно и освежавајуће на путнике и туристе.

Уређење пејзажа може се реализовати на више начина. Могу се конзервирати само постојећи засади (дрвеће, шибље и др.), или задржати стари уз додавање нових или извршити потпуно нове засаде

*) О овој методи детаљније види у чланку: „Les projets d'autoroutes à l'ère du dessin automatique“, par J. Deligny Revue Générale des Routes, № 398/1965. године.

**) Детаљније види у чланку: „L' Etude des projets d'autoroutes“, par A. Thiébaud, Moniteur des Travaux Publics et du Bâtiment, № 19/1966.

по савременим принципима. Поједини пусти и монотони пејзажи могу се потпуно преобразити у дивне пејзаже дуж пута помоћу разноврсних засада. Избор врсте зеленила, дрвећа ове или оне врсте, шибља разних висина, различитих боја, разноврсних цветова, њихов распоред и др., свакако је задатак шумских стручњака. Међутим, и грађевински инжењери морају донекле бити упознати са овим проблемима, а нарочито у погледу става: дрвореди дуж пута или групе дрвећа? Мислим да је засађивање дрвореда дуж ауто-путева и важнијих путева потпуно преживело*) (опасност за саобраћај, лишће, сенке итд.), тако да у обзир долазе само мање или веће групе дрвећа разбацано на мањем или већем одстојању од ауто-пута.

У посебној групи Специјалног одељења за грађење ауто-путева проучава се проблем озелењавања, односно изграђују се упутства и детаљни пројекти за уређење пејсажа дуж аутопутева. Како се озбиљно прилази овом проблему види се и из тога што су, поред бројних француских студија, преведене и са других језика многе публикације које говоре о уређењу пејсажа дуж путева.**)

III. ГРАЂЕЊЕ НЕКИХ АУТО-ПУТЕВА

Грађење ауто-путева у Француској организовано је по научним принципима, тако да се извршењу радова приступа тек по научној разради организације рада у целини, тј. почев од припремних радова па до израде коловозне конструкције и завршних радова (хумузирања косина, пејзажног уређења, постављање сигнала и др.).

По правилу грађење сваке деонице врши се етапно у току 3 године, и то:

— у првој години израђују се приступни путеви, граде се сви пропусти, мостови, вијадукти, тунели и други вештачки радови,

— у другој години изводе се земљани радови, потребне дренаже, осигурања и др., као и приступа се набавци потребног материјала за коловозну конструкцију и

— у трећој години гради се коловозна конструкција и изводе се сви завршни радови.

На овај начин плански се искоришћује у току целе године одговарајућа механизација, што несумњиво утиче на смањивање трошкова грађења, као и побољшање квалитета радова.***)

*) Искуство са дрворедом дуж „нашег ауто-пута“ од Београда до Шида јасно показује колико је опасан за саобраћај, о чему је потписани писао у неколико махова пре 17. година.

**) 3. Немачка: Directives sur l'aménagements paysager des routes“, Келн, 1960. год.

Америка: „Réglement des aménagements paysagers pour le reseau des routes“, 1961. год.

Шпанија: „L'Esthetique de la route et son harmonis dans le paysage“, Мадрид, 1963. год.

Швајцарска: „Norme Suissées“, VSS, Цирих.

Холандија: „Terrains de pique-nique“, Хар, 1964. год.

***)) Код нас се, по нашој лошој организацији, сви радови на једној деоници изводе у току исте године, што практично значи да машине за грађење коловоза чекају док се заврше земљани радови, а потом, када се ради коловоз, машине за земљане радове стоје, немају шта да раде. Сем тога, изради асфалтних коловоза приступа се касно у јесен и улази се у хладан временски период који је неповољан за квалитет асфалтних радова.

Сви радови се изводе само механичким путем, тако да се на сваком градилишту налази бројна савремена механизација, која врло ефикасно откопава милионске количине земље, превози је и уграђује. Приказаће се укратко грађење неких ауто-путева односно само извесне специфичности.

1. ГРАЂЕЊЕ АУТО-ПУТА ПАРИЗ — НОРМАНДИЈА

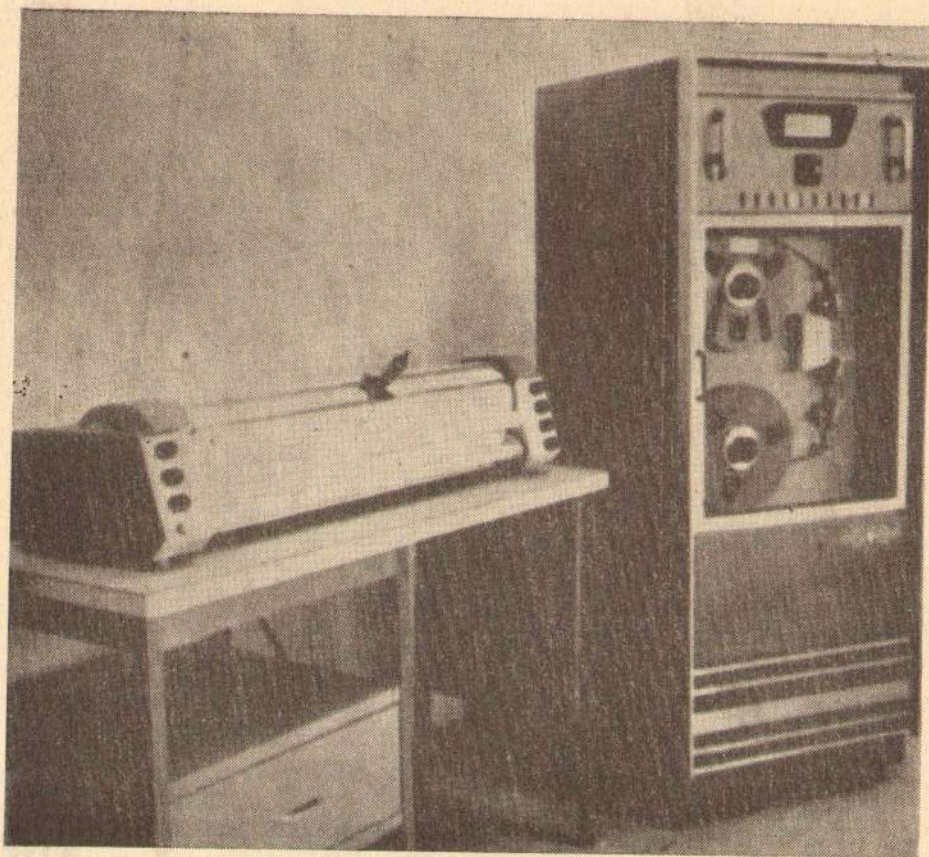
Овај ауто-пут уствари је продужење ауто-пута Париз — Запад, који треба да прихвати саобраћај са националног пута № 13, на коме је каткада у пролеће 1965. године саобраћало преко 50.000 аутомобила на дан.

Деоница у грађењу ORGEVAL-MANTES, укупне дужине 24 км, пројектована је за рачунску брзину $V = 140$ км/ч, ширина ауто-пута је 34,0 м, има 5 петљи, тј. на одстојању у просеку по 5 км. Полупречници хоризонталних кривина су $R_{\max} = 1.300$ м а $R_{\min} = 10.000$ м, док су вертикалне кривине $R_{\min} = 5.000$ м а $R_{\max} = 70.000$ м. Уздужини нагиби су релативно мали, изузев у близини Mantes-а, где су и 5%. Из ових података види се да је траса пројектована по савременим концепцијама. Међутим у близини Mantes-а преломи нивелете су на кратким одстојањима, са великим депресијама и једним релативно малим полупречником конкавне кривине ($R = 5.000$ м), што у естетском погледу изгледа врло лоше. Због десетак хиљада кубика насипа и нешто већих висина стубова једног моста, пројектована је траса која ће на путнике увек остављати врло тежак утисак. Ово је свакако велика грешка.

Земљани радови нису нарочито велики, изузев на местима укрштања са железничким пругама. Количина усека је око $100 \text{ м}^3/\text{м}$ а насипи $133 \text{ м}^3/\text{м}$. На једном делу траса је прешла преко креде, која се није могла искористити за насипе, а на другом делу наишло се на читаве подземне пећине, које су се морале специјално пломбирати.

Извршење земљаних радова потпуно је механизовано, тако да се уопште не види ни један радник. За транспорт земље се употребљавају и врло велики камиони (носивост већа од 20 т). Планирање насипа се обавља грејдерима или мањим булдожерима (сл. 14), док се за набијање употребљавају јежеви, гумени и вибрациони ваљци. На овом ауто-путу предвиђене су две врсте коловозне конструкције: једна са застором од цементног бетона на дужини од 14 км и друга са застором од асфалтног бетона на дужини од 10 км.

Конструкција са застором од цементног бетона пројектована је за најтежи саобраћај и то: бетонска плоча дебљине 25 цм на унутрашњој страни коловоза и 28 цм на спољној страни (где су већи напони), шљунчани слој стабилизван цементом дебљине 15 цм (изузетно 20 цм) и песковито-шљунчани слој односно сваки добар материјал који није опасан на мразу ($\text{CBR } 20\%$), чија дебљина зависи од носивости материјала у трупцу пута (обично је дебљина 20 — 40 цм). Према томе, укупна дебљина конструкције креће се од 60 до 85 цм па и више. И даље су у Француској бетонске плоче без арматуре, док је, као што је познато, у многим земљама обавезна примена арматуре — челичних мрежа. Производња бетона (који је на овој деоници од дробљеног шљунка из Сене) је или у фабрикама бетона



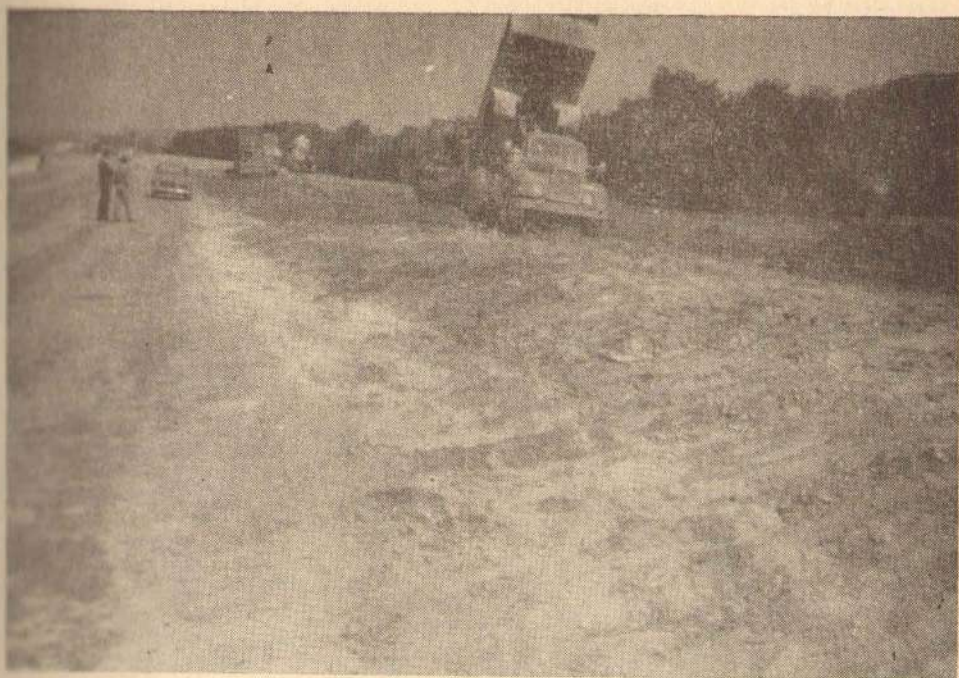
Сл. 13. — Апарат за аутоматско цртање трасе. Лево апарат за цртање а десно уређај за читање на траци и одациљање података апарату за цртање.

или у мешалицама на самом градилишту са обавезним додацима изазивача ваздуха (4 — 6%), док је уграђивање бетона са финишерима који имају клизајућу оплату (сл. 15). Финишери су ширине 7,0 или 10,5 м, тј. по правилу за грађење целе ширине сваког коловоза.

У Француској се више не граде класичне спојнице, већ се по правилу усецају у очврсли бетон како попречне, које су на растојању 5 — 6 м, тако и спојница по осовини (сл. 16). Ширина спојница је 4 — 6 мм а дубина 40 — 60 мм. Усецање је помоћу покретне цир-

куларне тестере од дијаманата или карборундума. Интересантно је истаћи да се попречне спојнице у Француској изводе косо у односу на осовину коловоза, с обзиром на њихову предност што точкови не прелазе преко спојница у исто време. (По овом питању у многим земљама је сасвим другачији став).

Неговање бетона у Француској више се не врши на класичан начин, тј. са покривањем бетона неким материјалом и његовим квашењем 28 дана. Данас се употребљавају специјална средства која омогућују бетону нормално везива-



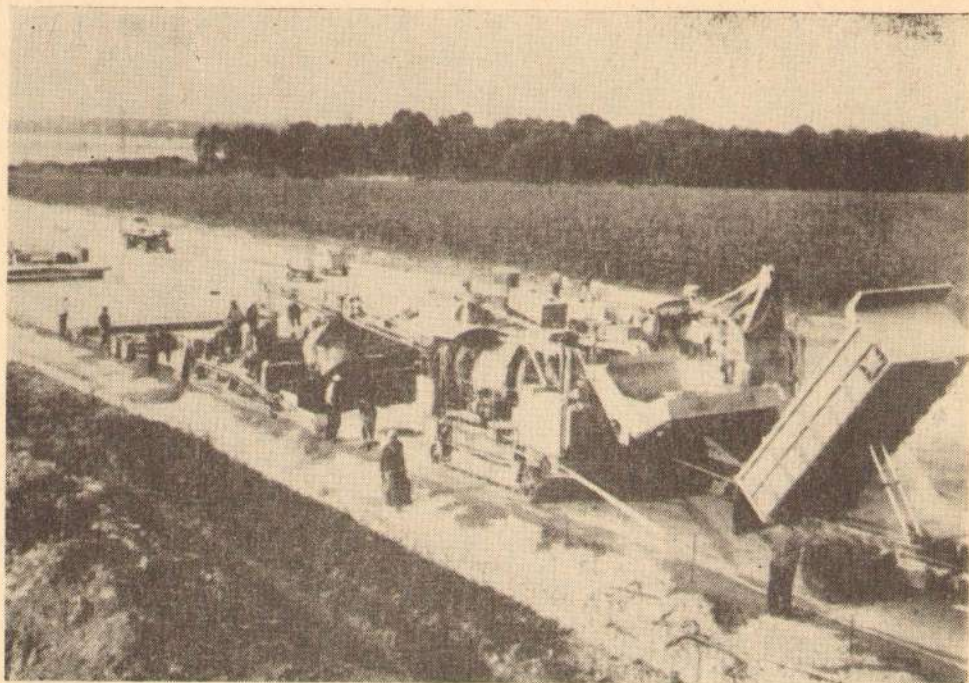
Сл. 14. — Израда насипа разним машинама на ауто-путу Париз—Нормандија.

ње, односно која својом мембраном спречавају испаравање воде из бетона, чиме се елиминише појава напрелина у бетону (која је и највећа првих дана од уграђивања бетона). У Француској постоји више патентираних заштитних средстава, која се по правилу пре употребе испитују у Централној лабораторији — секција за бетон.*) Прскање површине бетона може се вршити са малим притиском ручно или специјалном машином. Машина се налази на покретној платформи (сл. 17), са које се, помоћу прскалице, прска хемијско заштитно средство у количини око 150 гр/м². При овоме се прска површина бетонских плоча и њихове бочне стране.

Флексибилна коловозна конструкција пројектована је дебљина 85 цм и то: доња пумпа од шљунковитог материјала дебљине 50 цм, горња подлога од шљунка стабилизованог цементом дебљине 20 цм, везни слој од битуминизираниог шљунка по топлем поступку дебљине 10 цм и хабајући слој од асфалтног бетона дебљине 5 цм. О грађењу флексибилних конструкција говориће се доцније.

У почетку је истакнуто да је ова деоница наставак ауто-пута Париз—Запад (дужине 31 км, који је у ствари био први ауто-пут у Француској (грађење почело 1939. године). Свакако ће бити интересантно да се нешто каже о стању овог првог ауто-пута. На првом месту

*) Позната су средства: „Antisol“, предузећа Сика, Париз, „Redcim“, предузећа „Union chimique et industrielle de l'ouest“, Париз и др.



Сл. 15. — Израда бетонског коловоза са два покретним бетонским мешалицама, финишером са клизајућом оплатом и уређајем за прскање средства за неговање бетона.

испоставило се да су инсталације за проветравање тунела, чија је дужина 832 м и ширине 17 м,^{*)} недовољне за огроман саобраћај који пролази кроз тунел. Затим, да се коцка у тунелу морала, због врло велике саобраћајне буке, покрити асфалтним застором (који је са светлијим агрегатом), као и да је бетонски коловоз на неким потезима ауто-пута био толико дотрајао, те се морао изградити асфалтни застор преко бетона. И са овим асфалтним засторима су постигнута извесна искуства. На деоници где је употребљен тврд битумен,

иако је дебљина застора 9 + 3 цм, у асфалту су се појавиле пукотине изнад свих спојница и напрслина у бетону. Истина, површина коловоза је врло равна. На другој, пак деоници, где је за асфалтни бетон употребљен мекани битумен (дебљине застора 12 + 5), наступили су такви колотрази на површини коловоза да се мора смањивати брзина кретања возила. Етапност грађења, као правилно и разумно планирање, запажено је и на овом старом ауто-путу. Наиме, постојећи надпутњак сада се претвара, када

^{*)} У овом тунелу, као што је познато, израђено је 5 саобраћајних трака по 3 м, које се врло духовито, помоћу сигнала, искоришћују за пропуштање саобраћаја у шпичевима, тј. у комбинацији црвено и зелено (2 + 3 и 3 + 2). Док су раније светлећа тела била уграђена у коловоз, коцку, данас су причвршћена за свод тунела у виду семафора.



Сл. 16. — Машине за сечење подужних и попречних спојница у очврслом бетону на ауто-путу Париз — Нормандија.

је настала потреба, у објекат за нову петљу, која је у фази завршавања.

2. ГРАЂЕЊЕ АУТО-ПУТА ПАРИЗ — СЕВЕР

Ово је један од веома значајних ауто-путева у Француској, који не само што везује Париз са Лилом (веома јак индустријски центар Француске), већ се од њега одвајају и два ауто-пута за Белгију, а од Лила се наставља ауто-пут до Денкерка односно до будућег тунела испод Ламанша. Неке деонице овог ауто-пута већ су неколико година у саобраћају, извесне у грађењу а за остале су пројекти у завршној фази. У току грађења су три деонице: Роје — Арас (дужина 72 км) и две деонице од Лила ка Денкерку (дужине 17 км).

И на овом ауто-путу, као и на осталим ауто-путевима у Француској, јасно се запажају две концепције. Стара, са дугим и монотоним правцима, без прелазница, врло оштрим нагибима косина усека и насипа, ниским насипима (траса у равни њива) и др. и нова са савременим концепцијама, тј. са благим кривинама, дугим прелазницама, благим косинама насипа и усека, изванредним естетским обликовањем, тако да се људи при путовању осећају врло удобно и пријатно.

Ауто-пут уствари полази од перифериског булевара, код кога је у завршној фази грађење познате петље „La Chapelle“, која по својој концепцији представља изванредно успешно решење. Петља је пројектована у три нивоа, мостовске конструкције су од преднапрегнутог бетона и челика а коловози су

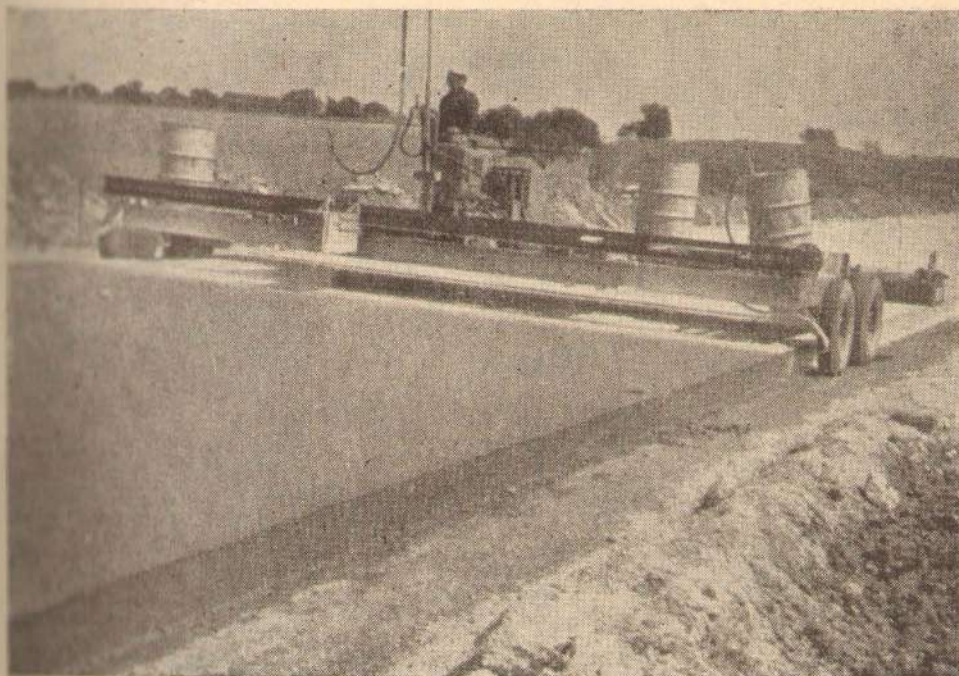
са по 2, 3 и 4 саобраћајне траке. У близини петље пројектован је и велики паркинг простор. Код „Saint Denis-а“ такође је изграђена интересантна петља са дугим вијадуктом од преднапрегнутог бетона (дужине 366 м), који је у релативно оштрој кривини ($R = 300$ м). Сем тога, вијадукт је у вертикалној кривини, која је у облику кло-тоиде. Између ове две петље ауто-пут иде осовином постојеће улице (дужине 3,3 км и ширине 66 м) која је у целини реконструисана по смелој концепцији, чија је реализација захтевала огромне издатке. Наиме, аутопут, ширине 34,5 м је спуштен, укопан, са потпорним зидовима на целој дужини (зидови су обложени мермерним плочама), са великим бројем мостова за попречне улице, два тунела (један због четвороколосечне железничке пруге), са два пешачка прелаза (један изнад а други испод аутопута), са измештањем свих подземних инсталација и др. Изнад једног тунела израђен је велики паркинг простор а такође су за паркинг искорашћене конзоле на потпорним зидовима.

Посвећена је велика пажња обреди овог градског ауто-пута, односно свима објектима а посебно осветљењу у тунелима, што је несумњиво оправдано. На сл. 18. види се петља „La Chapelle“ у грађењу, са врло дугим мостом на периферијском булевару на петљи и преко железничких пруга као и део градског ауто-пута после петље, а на сл.

19, детаљ једне деонице градског ауто-пута између петљи „La Chapelle“ и „Saint-Denis“. Једина замерака у овој успелој и широкој концепцији могла би се ставити у погледу уздужних нагиба на мостовима, јер су исти врло велики (на петљи „La Chapelle“ $4,5\%$ а на петљи „Saint-Denis“ $3,3\%$), што донекле смањује прегледност а још више естетику овог врло скупог објекта. На сл. 20. види се петља за аеродром „Le Bourget“, као и један део ауто-пута после петље који је израђен раније по старим концепцијама, тј. са дугим правцима, кратким дужинама кривина и без прелазница.

И на овом ауто-путу има деоница са ширином сваког коловоза по 10,5 м (3 саобраћајне траке по 3,5 м) и по 7,0 м (2 саобраћајне траке по 3,5 м), док је ширина ауто-пута увек 34 м. Овим се омогућава да се једног дана, када нарасте саобраћај на појединим деоницама, прошире оба коловоза такође на 10,5 м и то на унутрашњим странама са сужавањем зелене траке (која, као привремено решење има ширину 12 м, а у дефинитивном решењу имаће ширину 5 м).

Посебно се истиче да је попречни нагиб постелице у Француској већи него код нас и у другим земљама. Дошло се до искуства да од величине овог нагиба зависе услови одводњавања, а самим тим и стабилност и трупа пута и коловозне конструкције. Он је сада у Француској углавном 5% , док је код нас



Сл. 17. — Уређај за прскање специјалног хемијског средства за заштиту свежег бетона.

био 3% а по новим прописима је 4%.

На деоници ауто-пута Роје-Aras, која је сада у грађењу, траса је углавном са благим хоризонталним кривинама, што лепо делује, но има деоница са правцима дужине и до 5,5 км. Истина, неки су правци на потезима где се нивелета ломи и траса пролази поред мањих шума, а сем тога пројектоване су дуге пролазнице ($L > 1000$ м), тако да возња није монотона. У погледу уздужног профила могле би се ставити мање замерке. Због уштеде неколико десетина хиљада кубних метара земљаних радова, нивелета је местимично лоше пројектована, често је лом-

љена, кратка су одстојања прелома и има непотребних контра нагиба. Још је већа грешка учињена при пројектовању неких конкавних кривина са малим полупречницима, тако да траса пута естетски делује врло лоше, готово лежи по терену. Слична је грешка учињена и на прелазу реке Сене, где је пројектована ниска нивелета, тако да мост преко Сене (дужина 266 м) скоро „плива“ по реци и разливеном речном кориту. Ова неусклађеност између трасе пута и великог скупног моста одразила се врло негативно на естетику пута. На једној деоници изграђен је насип дужине 60 м између два надвожњака (један за прелаз железничке пруге а дру-



Сл. 18. — Петља „La Chapelle“ у грађењу за везу ауто-пута Париз — Север са периферијским булеваром.

ги за прелаз једног националног пута). Свакако би било економичније решење са дужим мостом, а сем тога, овај насип је затворио једну лепу долину.

У Француској се, нажалост, не граде испред великих мостова никаква проширења за њихово разгледање, тако да често врло смеле и оригиналне концепције нису ни ком доступне.*) Тако на пример, вијадукт ROBERVAL на овом ауто-путу дужине 520 м, са врло инте-

ресантном диспозицијом, уопште је неприступачан.

Коловозне конструкције на овом ауто-путу су такође са бетонским и асфалтним застором. Задржаћемо се на приказу конструкције са асфалтним застором, пошто је конструкција са цементом слична као и на ауто-путу Париз—Нормандија.

Коловозна конструкција са асфалтним застором пројектована је и гради се по трима варијантама,

*) Код нас се, као што је познато, на важнијим путевима граде ова проширења, односно лако се може погледати објекат са свих страна.

при чему је укупна дебљина коло-
воза 80 цм.

Прва варијанта: хабајући слој је
од асфалтног бетона дебљине 4 цм
(порфир крупноће 0/12,5 мм), везни
слој од дробљене камене ситнежи

(кречњак 0/15 мм) дебљине 8 цм,
горња подлога од шљаке из висо-
ких пећи (0/40 мм) дебљине 20 цм,
средња подлога од стабилизованог
песка цементом у количини 6%
дебљине 18 цм и доња подлога од



Сл. 19. — Детаљ градског аутопута између петље „La Chapelle“ и петље
„Saint Denis“.

стабилизованог песка цементом у
количини 4% дебљине 30 цм.

Друга варијанта: хабајући слој
је од асфалтног бетона (порфир
0/12,5 мм) дебљине 4 цм, први везни
слој од камене ситнежи (кречњак
0/15 мм) дебљине 8 цм, други везни
слој од дробљеног материјала
(кречњак 0/35 мм) дебљине 10 цм,

горња подлога од два слоја финог
песка по 14 цм стабилизованог це-
ментом са 7% и 6% и доња подлога
(тампонски слој) од финог песка
(0/0,3 цм) дебљине 30 цм.

Трећа варијанта: иста је као и
прва варијанта изузев у погледу
везног слоја који је дебљине 11 цм



Сл. 20. — Детаљ ауто-пута Париз — Север у близини аеродрома „Le Bourget“.

и горње подлоге која је од шљаке дебљине 17 цм.

Разастирање тампонског слоја од песка врши се грејдерима и булдожерима а уграђивање гуменим ваљцима.

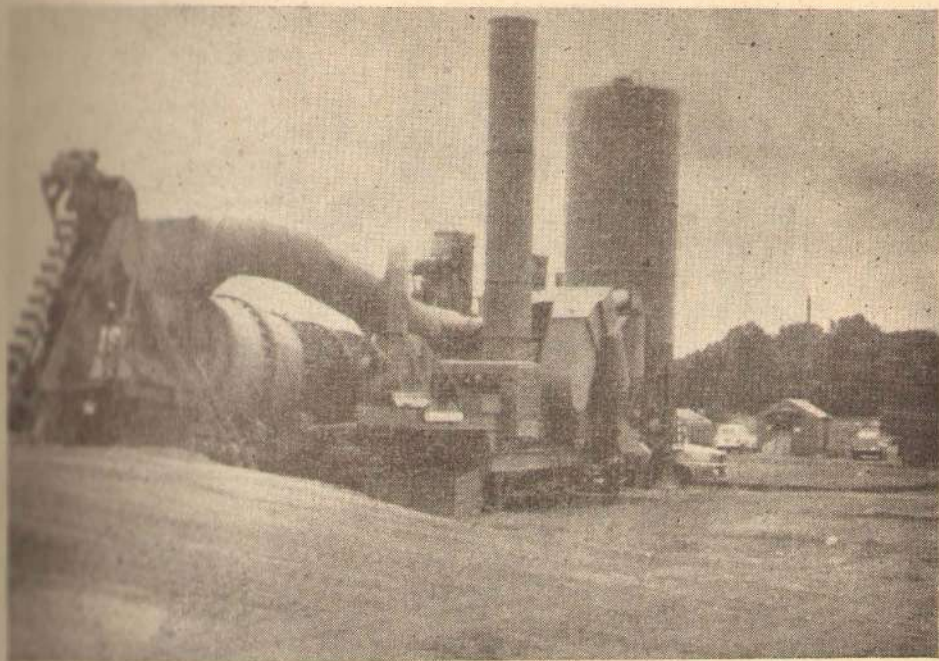
Мешање песка са цементом (стабилизација) врши се на налазишту у великим мешалицама а транспорт на градилиште са кип-камионима и дамперима, док је уграђивање гуменим ваљцима тежине 18 — 20 т и вибрационим ваљцима.

Уграђивање дробљене шљаке из високих пећи обавља се са 5 — 6 пролаза вибрационим ваљцима а потпуно ваљање помоћу гумених

ваљака тежине 20 т. Завршно ваљање постиже се уз додатак танког слоја емулзије и мале количине песка.

Производња асфалтне масе за везни и хабајући слој је у великим асфалтним машинама, капацитета 1000 — 120 т/ч, од којих су неке машине потпуно аутоматизоване (сл. 21). Разматрање и почетно набијање је помоћу финишера Barber Green а ваљање гуменим и челичним ваљцима, по поступку о коме је раније говорено.

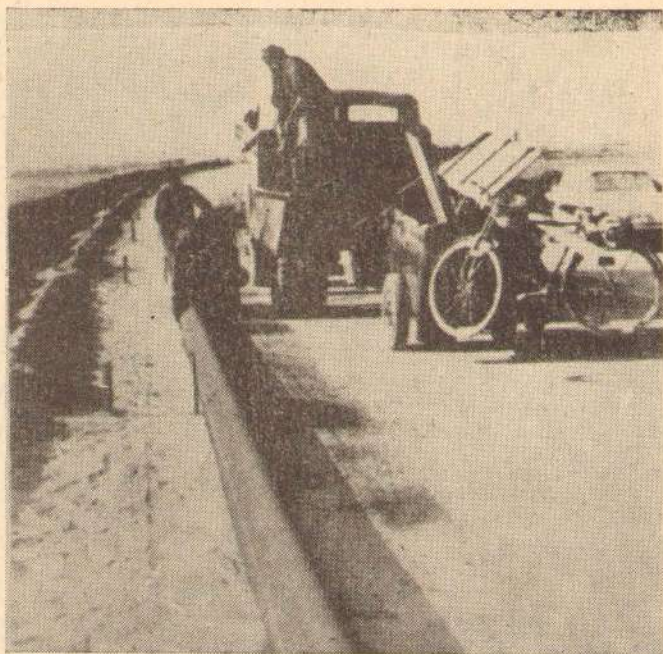
На овом градилишту први пут у Француској је примењена машин-



Сл. 21. — Асфалтна база са машином капацитета 100 т/ч; рад машине потпуно аутоматизован.



Сл. 22. — Специјална машина за израду асфалтних ивичњака на ауто-путу Париз — Север.



Сл. 23. — Уграђивање асфалтних ивичњака специјалном машином.



Сл. 24. — Изглед постројења за наплату војне на аутопуту Париз — Север.

сва израда ивичњака од асфалтне мешавине. Ови ивичњаци, трапезастог пресека, ширине 23 цм и 5 цм и висине 19 цм, уграђују се пре израде везног и хабајућег слоја, тако да представљају солидну оплату и спречавају бочно истискивање асфалтне масе појединих асфалтних слојева. На сл. 22. и 23. види се машина за израду асфалтних ивичњака и начин њихове израде. (Ови ивичњаци се не виде после уграђивања асфалтних слојева и банкина, јер преко њих долази хабајући слој).

За састављање асфалтних мешавина и контролу квалитета мешавина односно уграђених асфалтних слојева, постоје у асфалтној бази мање или веће лабораторије. На градилишту се испитује квалитет асфалта на сваких 200 м пута и то бушењем - вађењем цилиндричних узорака до дубине свих асфалтних слојева. Машина за вађење ових узорака је једноставна а узимање узорака је врло брзо.

На деоници од Лила ка Денкеру такође се гради коловозна конструкција са асфалтним застором. Поред коловоза нема никаквих ивичних трака, тј. цела је ширина коловоза од истог асфалта. Међутим, белом бојом, у којој има и рефлексног материјала, ограничена је ширина коловоза, тако да се при ноћној возњи јасно уочава граница коловоза. Траке за застајање, ширине по 3,0 м, такође су са асфалтним застором који је, ради бољег диференцирања, обојен црвеном бојом. На свима вишим насипима уграђени су монтажни бетонски уздигнути ивичњаци.

Опрема на овом ауто-путу и свима изграђеним ауто-путевима у

Француској потпуно је комплетна и то почев од сигнализације, телефона, одморишта па до заштитних ограда поред коловоза (челична ограда) и на граници путног земљишта (која је жичана или од синтетичког материјала у боји). Телефони су на растојању 2 км а одморишта на растојању око 10 км. Новија одморишта су на врло лепим местима, често у мањим шумама и са изванредни погледом на околину. На одмориштима су постављени столови, клупе, папирни џакови за отпатке и др. Све су стране асфалтиране а паркинг простори обележени белим тракама.

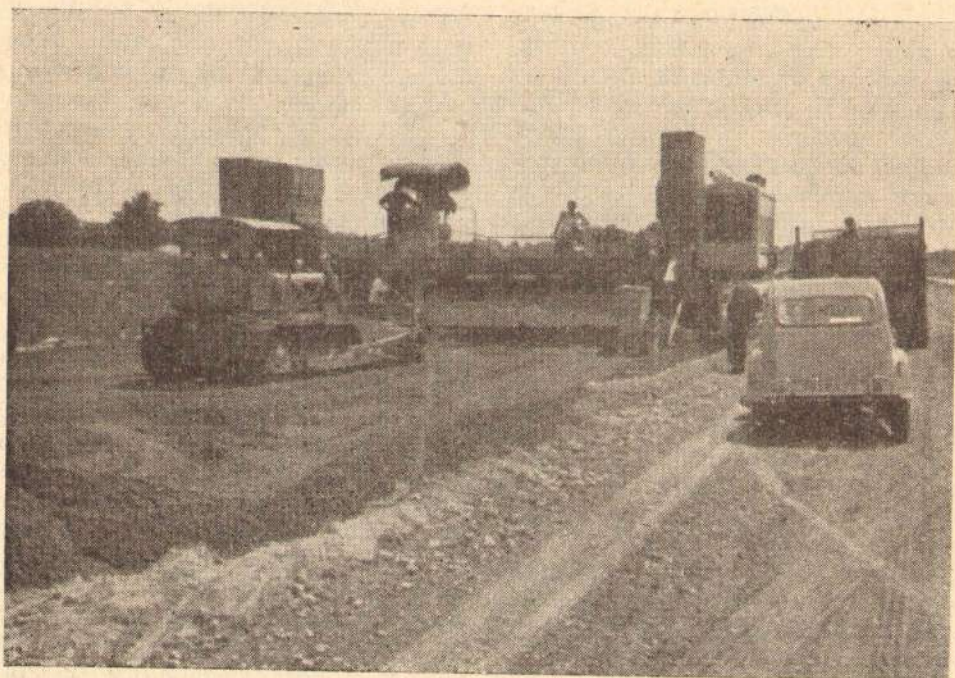
Центри за одржавање овог и других ауто-путева такође су у току грађења. Они су на растојању око 50 км, а снабдени су свим потребним машинама за одржавање коловоза, чишћење, кошење траве, разним возилима, резервним материјалом, складиштима за со (против поледице) и др.

Зграде надзорништва, у којима су канцеларије, просторије за телефонску централу, радио службу, за дежурне раднике, мала кухиња, трпезарија и др.) врло су лепе и представљају привлачне објекте поред ауто-пута.*)

Надзорништва располажу и специјалним покретним великим сигналимa (монтирани су на посебној платформи), који се у случају несреће на ауто-путу постављају врло лако и брзо.

Плаћање возње биће обавезно на свима ауто-путевима у Француској, мада се раније мислило да плаћање буде само на неким ауто-путевима. Истина, ово плаћање биће тек после 40 — 50 км удаљености од Париза и неких великих градова.

*) О одржавању ауто-путева вид. детаљније у чланку: „L'entretien des autoroutes“, у часопису „La route“, 1964, стр. 17 — 23.



Сл. 25. — Уграђивање дробљеног песковито-шљунковитог материјала стабилизованог цементом.

На овом ауто-путу место за наплату је у близини града Сенлис (удаљен 42 км од Париза), које је уређено на сличан начин као и на ауто-путевима у Италији. Настрешница за издавање картона и наплату возње је специјалне конструкције од алуминијума (сл. 24).

3. ГРАЂЕЊЕ АУТО-ПУТА ПАРИЗ — ЈУГ

Ауто-пут Париз — Југ несумњиво је најзначајнији пут у Француској, јер повезује Париз са Југом преко Лиона све до Марсеља односно до Нице на једној и Тулуза на другој

страни. До сада је у саобраћају око 250 км а у току је грађење око 200 км. Од овог ауто-пута одвија се и крак ауто-пута ка аеродрому Орли, који је завршен пре неколико година. До раскрснице ка Орлију ширина оба коловоза је по 10,5 м, а даље је ширина сваког коловоза по 7,0 м, док је ширина ауто-пута стално 34,0 м (доцније ће се коловоз проширити на по 10,5 м). Међутим, ако је уздужни нагиб већи од 2,5‰ и ако дужина нагиба Лум прелази одређеније вредности, одмах се гради и трећа саобраћајна трака за возила која се крећу споро (камиони, оптерећени аутобуси и др.).*)

*) Трећа трака се гради у случају ако је:
нагиб $i = 2,5‰; 3‰; 3,5‰; 4‰$

дужина нагиба $L > 750 \text{ м}; 500 \text{ м}; 375 \text{ м}; 300 \text{ м}$

Дужина L одређује се тако да брзина тешких возила не падне испод 40 км/ч.

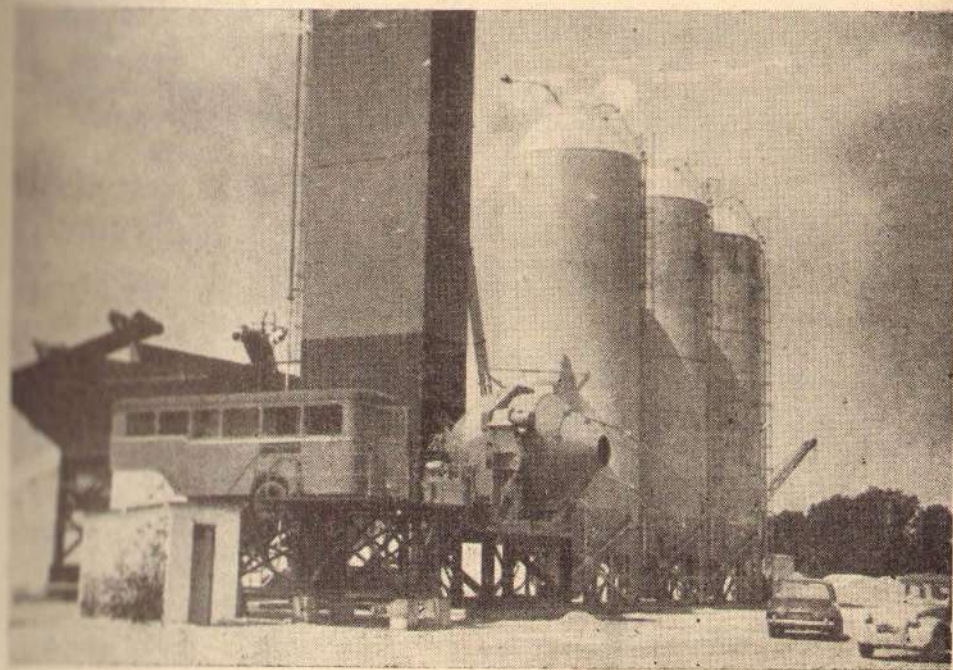
Ауто-пут од Париза до Фонтенблана има све недостатке првих ауто-путева у Француској, док је деоница Фонтенбло-Немур, завршена 1965. године, изграђена по савременим концепцијама. Веома је успело решење на једном потезу кроз шуму Фонтенбло, где је широка долина пређена дугим вијадуком уместо насипом, који би затворио долину. Усвојено решење је свакако скупо.

Бетонски коловоз је местимично и нарочито на раније израђеним деоницама, јако испуцао, деформисао се, тако да је негде израђен асфалт преко бетонских коловоза, што помало умањује пријатност вожње.

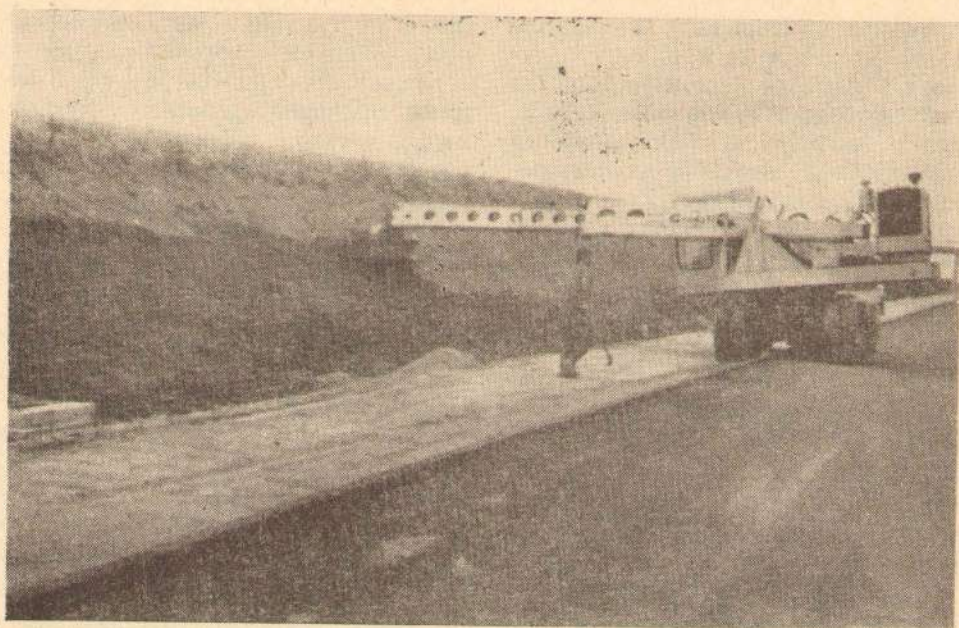
Деоница у грађењу NEMOURS — ARPOIGNY, дужине 80 км, пројектована је по савременим принци-

пима, тј. углавном је у кривинама, полупречници хоризонталних и вертикалних кривина су врло велики, прелазне кривине су дугачке итд. На дужем потезу нивелета је у виду успешних тобогана. Само на једном месту може се ставити замерака, јер је размак прелома нивелете кратак, тако да је на тобогану непријатна вожња.

На целој овој деоници пројектован је цементно бетонски коловозни застор, при чему су ширине коловоза по 7,0 м. Коловозна конструкција је дебљине 90 цм и то: бетонски застор 25 цм, дробљен шљунак (0/25 мм) стабилизван са 3,5% цемента дебљине 15 цм, дробљен шљунак (крупноће зрна 0/75 мм) дебљине 15 цм и песак дебљине 35 цм.



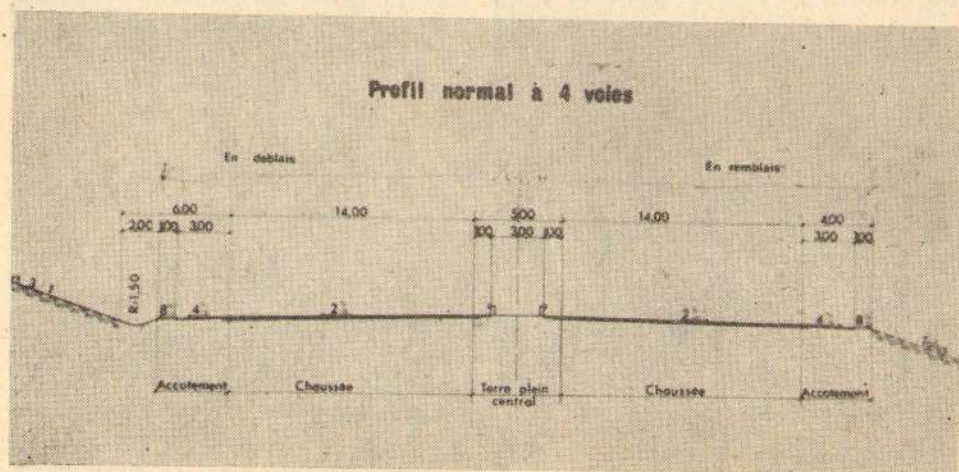
Сл. 26. — Фабрика бетона са 3 силоса за цемент и мешалицом капацитета од 3.000 л.



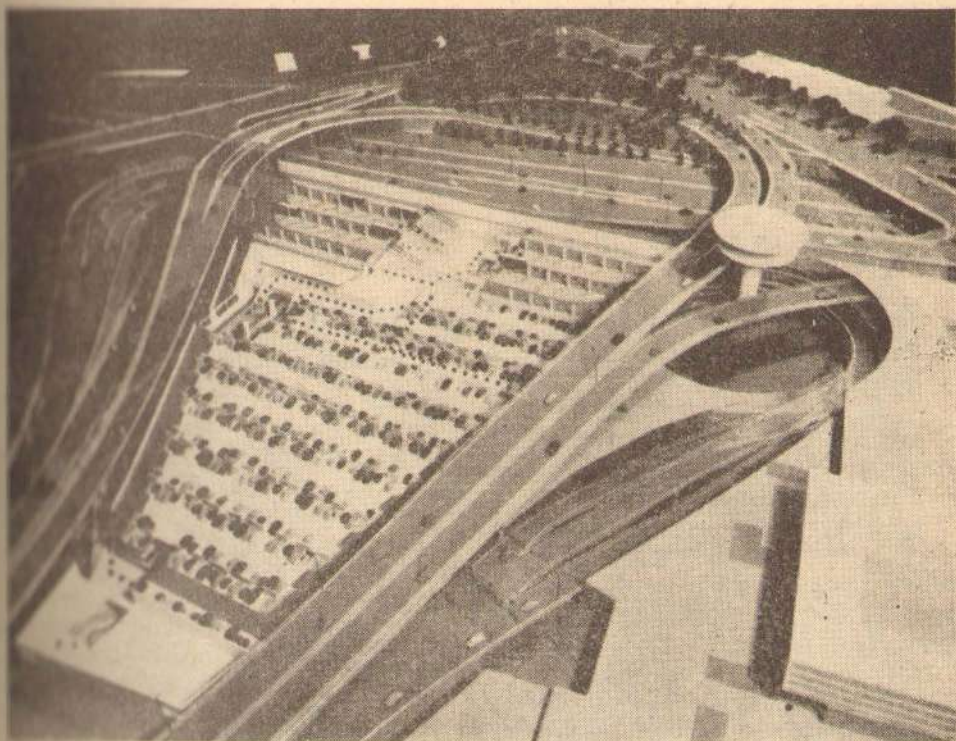
Сл. 27. — Хумузирање косине усека специјалном машином.

Набавка песковито-шљунковитог материјала за два потеза (дужине око 38 км) решена је врло духовито. Наиме, материјал је багерован из старог речног корита реке Лоинг,

која је удаљена од ауто-пута око 7 — 8 км, уз спуштање нивоа воде помоћу три моћне пумпе. Моћност песковито-шљунковитог материјала је 6 — 7 м. Хумус и јаловина



Сл. 28. — Попречни профил ауто-пута ширине 41 м, са два коловоза ширине по 14 м.



Сл. 29. — Макета петље „Bagnolet“ за везу ауто-пута Париз — Исток са периферијским булеваром, са аутобуском станицом и паркинг зградом.

за ове површине транспортовани су до оближњег насеља за попуњавање постојећих баруштина, док ће необагерован простор бити будуће вештачко језеро - рибњак и за купање. Непосредно уз налазиште инсталирана су постројења за прање шљунка, његово дробљење, просејавање и израду мешавине за стабилизацију цементом.

Уграђивање — набијање песка је помоћу гумених ваљака а шљунковитог материјала серијом ваљака: вибрационим (пређе само једанпут), челичним (пређе 3 пута) и гуменим до завршног ваљања. Контрола збијености је помоћу плоче.

Уграђивање стабилизованог пегавитог - шљунковитог материјала

цементом је са истим финишером као и за израду цементног бетона, при чему се разастирање врши са мањим булдожером (сл. 25). Преко стабилизованог шљунка разастире се $0,8 \text{ kg/m}^2$ емулзије и танак слој песка, што истовремено представља неговање стабилизације и омогућавање бољег и бржег кретања камиона за допрему бетона при изради бетонског коловозног застора.

Сва три слоја коловозне конструкције се уграђују на ширини по 13 м, мада су сада ширине бетонских плоча по 7,5 м, $(0,25 + 7,0 + 0,25)$ које ће се доцније проширити на по 10,5 м.

Бетон за цементно бетонски застор састављен је после опсежних

испитивања, од следећих фракција и количина по 3 м³ готовог бетона:

— песак опран крупноће зрна 0/5 мм	745 кг
— дробљен опран шљунак крупноће 6,3/25 мм	645 кг
— туцаник од добрих кречних стена 25/50 мм	520 кг
— количина воде	145 лит.
— количина цемента	315 кг
— увучени ваздух око	40/0

Додатак 0,5% „Plastocret“-а омогућило је смањивање воде и лако уграђивање бетона.

Постигнут квалитет бетона је: чврстоћа под притиском $\tau_b = 373$ кп/цм² после 7 дана и 500 кп/цм² после 28 дана а чврстоћа на затезање $\tau_z = 50$ до 65 кп/цм² после 28 дана.

За производњу бетона инсталиране су фабрике бетона (свака за око 20 км коловоза), при чему је сав рад механизован и аутоматизован. Бетонске мешалице су великог капацитета, од 3000 до 6000 лит. (сл. 26).

Уграђивање бетонских плоча, дебљине 25 цм на унутрашњој и 28 цм на спољној страни, је истим финишером са клизајућом оплатом који је употребљен и за уграђивање шљунка стабилизованог цементом. Обрада бетона обавља се на специјалан начин. Одмах иза финишера креће се покретни мост (има по 2 висока гумена точка), са кога се врши прво — грубо обрађивање. Потом се површина бетона прска водом (фини млаз) ради лакше обраде бетона, а затим се преко бетона повлачи 2 — 3 пута дугачка

лимена цев (вуку је 2 радника), којом се равна површина. У овом поступку се додаје или одузима сувишан бетон. И на крају креће се други покретни мост, са кога оквашено платно дефинитивно равна површину бетона.

Дневни средњи учинак (12 часова) за израду једног коловоза ширине 7,5 м, износио је око 700 м.

Подужна привидна спојница усецана је у свеж бетон помоћу специјалног уређаја на финишеру, а попречне привидне косе спојнице на одстојању 5 м, усецане су у очврсли бетон (обично после 12 часова од израде бетона) помоћу „тестере“, на дубини 5 цм и ширину 4 — 6 мм.*) Просторне спојнице нису примењиване. Неговање бетона и на овој деоници је помоћу специјалног хемијског средства (Redcim 122 В IV или Redcim Р), на исти начин као и на ауто-путу Париз — Нормандија. Мост са кога се обавља прскање овог хемијског средства креће се иза финишера на одстојању 150 — 200 м.

И на овом путу изграђен је велики број надвожњака за разне врсте путева, који су често на одстојању око 1,5 км. Диспозиције ових мостова су разноврсне и врло успеле у естетском погледу. Боје ограда на овим надвожњацима су мало неуобичајене — црвена, затворено плава, отворено плава, жута и зелена. Ова разноликост боја не изгледа лоше а несумњиво делује интересантно и освежавајуће на кориснике ауто-пута.

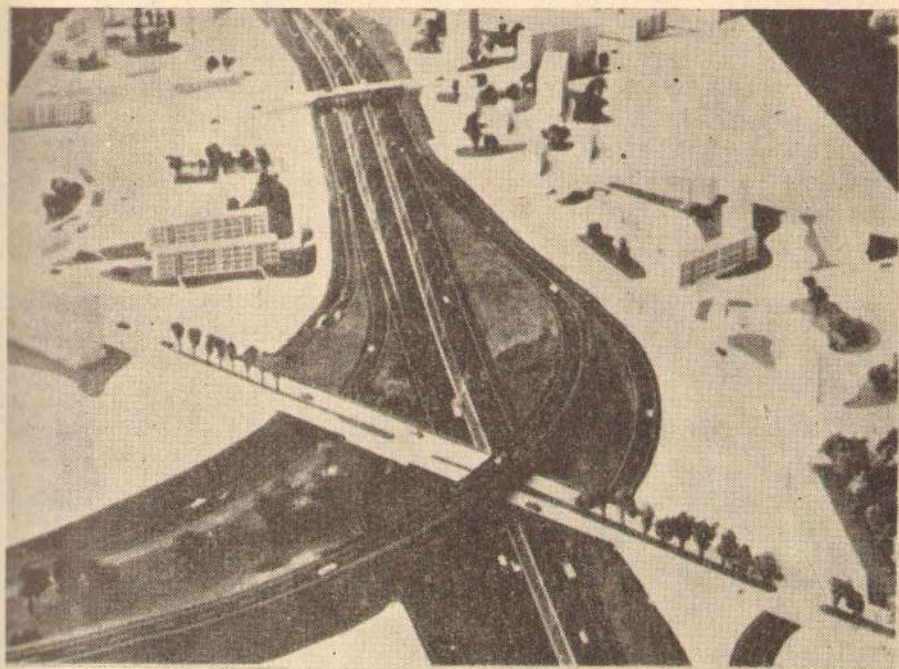
Такође се и на овом ауто-путу као и на осталим ауто-путевима у Француској, поклања велика пажња хумузирању свих косина. Ху-

*) За спречавање прљања спојница до њиховог заливања асфалтном масом, одмах се у усецену спојницу утискује дебљи канап, који се вади пре заливања спојнице.

мус се по правилу депонује на већим површинама, са којих се, одмах после завршених земљаних радова, транспортује камионима и уграђује. Разастирање и планирање хумуса обавља се разним машинама (булдожери, грејдери и др.). На сл. 27. приказана је специјална машина за хумузирање усека.

4. ГРАЂЕЊЕ АУТО-ПУТА ПАРИЗ — ИСТОК

Деоница ANTENNE DE BAGNOLET је уствари почетак грађења ауто-пута Париз — Исток. Она је дужине свега око 6 км, а представља веома комплексно и скупо-



Сл. 30. — Макета петље код „Romainville“-а у три нивоа и осветљење петље.

цеи решење, јер највећим делом иде кроз насељену периферију Париза. Ово јасно показује и број петљи, којих има 4, тј. на одстојању у просеку по 1,5 км. Због тога су се морала извршити велика рушења постојећих зграда (истина врло старих, нехигијенских и дотрајалих), измештање водоводних и канализационих инсталација, из-

градити велики број надвожњака за прелаз постојећих улица преко ауто-пута итд.*)

Траса је, и поред њеног провлачења кроз врло густо насеље, обликована врло успешно. Примењен је и један полупречник хоризонталне кривине $R = 375$ м што ни мало не умањује квалитет ауто-

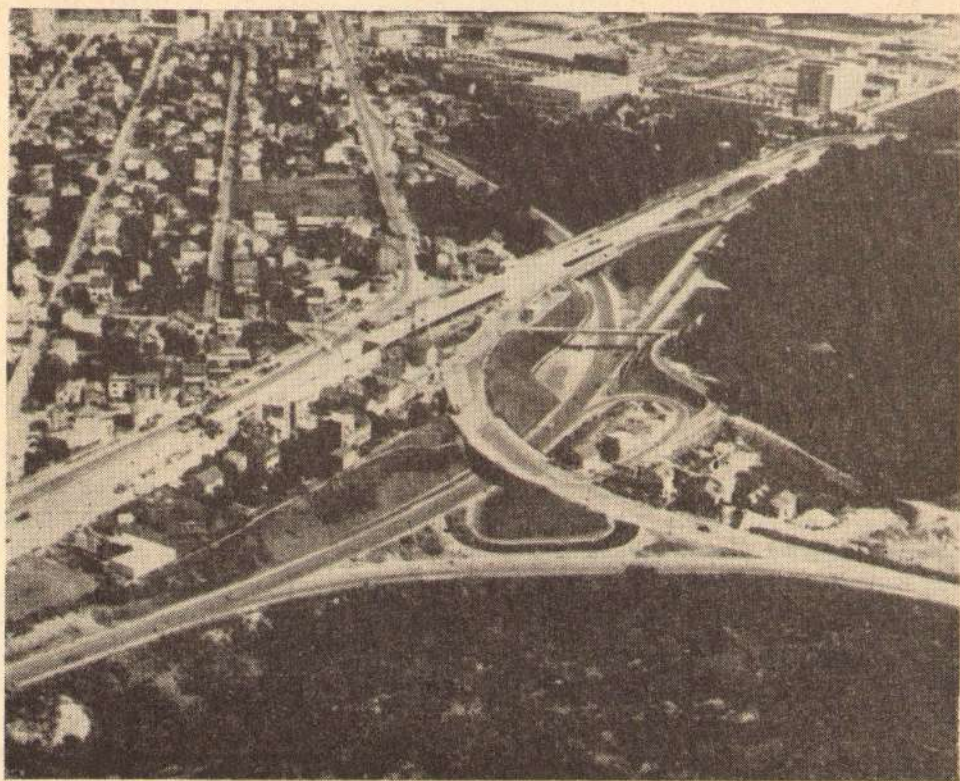
*) Прва 2 километра овог ауто-пута коштају по 17,5 милијарди старих динара па километру.

пута. Мање замерке би се могле ставити на неколико места у уздужном профилу. Релативно су мали полупречници вертикалних кривина ($R_v = 3000$ м). Ширина ауто-пута је на дужини 2 километра 41 м и то: 2 коловоза ширине по 14 м (4 саобраћајне траке по 3,5 м), траке за застајање по 3 м, средњи зелени појас 5 м и банке по 1,0 м (сл. 28), а даље је ширина 34 м, са 2 коловоза по 10,5 м и осталим елементима као и за ширину ауто-пута 41 м. Нагиби косине усека и насипа су врло благи, 1:3, и ако је експропријација веома скупа. Ово је усвојено како због

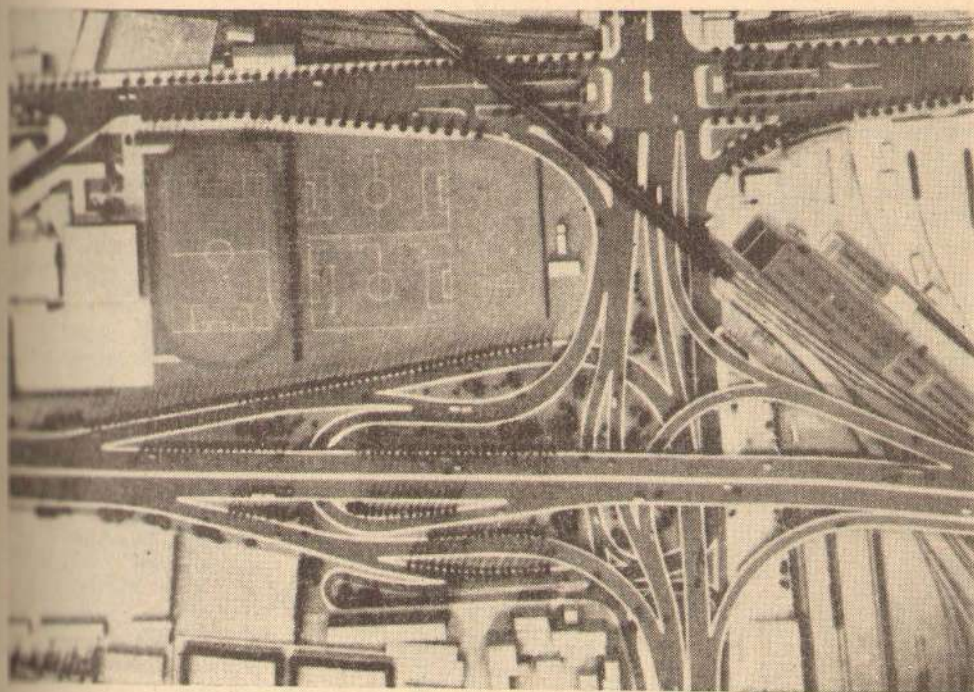
врсте земљишта тако и због успешнијег хумузирања и естетског обликовања.

Број мостова је врло велики, 27 мостова, тј. у просеку на размаку од 150 м, при чему су мостови на петљама и у три нивоа.

Петља „Bagnolet“ у почетку ауто пута на укрштању са периферијским булеваром, по својој комплексности и композицији представља изванредно и успело решење — ремек дело грађевинарства. Она је у облику „Т“, омогућује везе без преседања не само са периферијским булеваром, већ и са два де-



Сл. 31. — Петља код насеља „Petit-Clamart“ и деоница другог будућег кружног пута око Париза.



Сл. 32. — Макета петље „La Chapelle“ на периферијском булевару.

партманска пута, са тргом „Porte de Bagnolet“ и будућим аутопутем који ће директно улазити у Париз. Сем тога, до ове петље продужиће се постојећа метро линија (№ 3), а између грана петље изградиће се подземна троспратна зграда за паркирање 2500 аутомобила. Са сваког подземног спрата овог паркинга пројектована је директна рампа до петље са укрштањима у разним нивоима. Такође је пројектована и међуградска аутобуска станица са површином од 6.500 м² за 10 аутобуских линија.

Оваква концепција омогућиће не само лако укључивање на периферијски булевар и одлазак у разне правце, ван Париза, већ ће омогућити путницима који допућују аутобусима и приватним аутомобилима, да лако продуже путовање метроом у разне крајеве Париза.*)

Макете свих пројектованих петљи, а нарочито петље „Bagnolet“ (сл. 29), јасно показују колико су решења комплексна и како се не сметано одвија кретање моторних возила (мали електрични аутомобили) у подручју петљи.**)

*) Колико је било студиозно проучавање и пројектовање ове и осталих петљи (сл. 30) као и целог ауто-пута показује и овај податак. За исељавање становара морала су се изградити нова насеља, која су лоцирана у близини ауто-пута. Ова насеља су пројектована тако да се са петљи односно ауто-пута постигне што бољи видик. Због тога су ограничене висине блоковске изградње. Та студија приказана је на једној огромној карти.

**) Дирекција за грађење ауто-путева изградила је разна решења — типове петљи: „Echangeurs Caractéristiques géométriques minimales“, што омогућује брже пројектовање одређених решења.

5. ГРАЂЕЊЕ АУТО-ПУТА ПОРЕД ШАРТРА

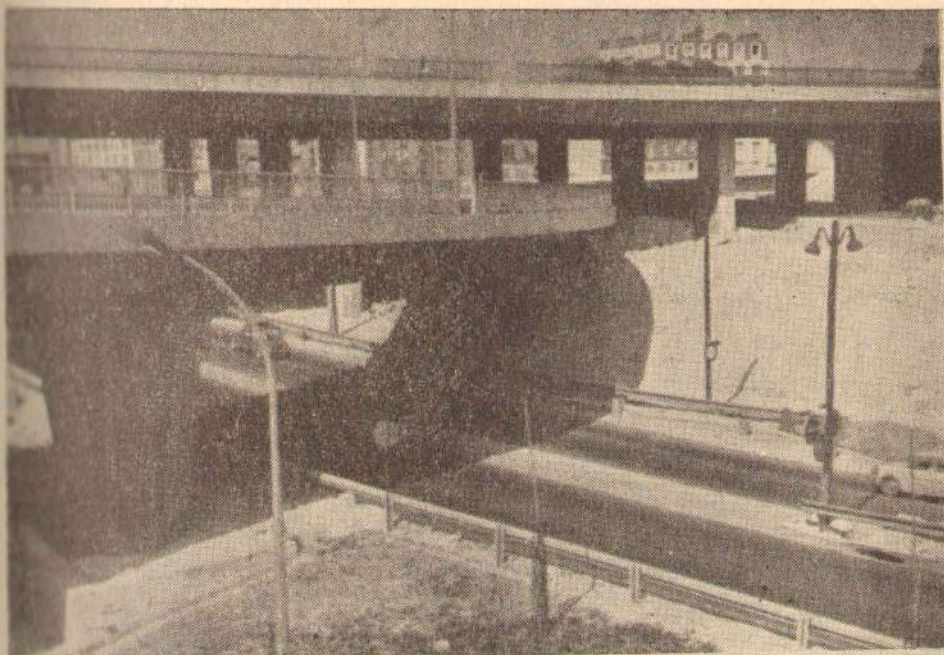
Деоница ауто-пута поред града Chartres-а првобитно је била замишљена и пројектована као девијација постојећег националног пута № 10, који пролази кроз врло узане улице овог познатог историјског града (са чувеном катедралом из XII века). Због неодређене концепције овај ауто-пут има врло много недостатака а нарочито у естетском погледу (правци су врло дуги, већи од 3,5 км, пролаз кроз шуме је у правој, има истосмерних кривина,

хоризонтални и вертикални полу-пречници су могли да буду знатно већи, јер је терен врло раван, местимично је траса „у равни њива“ и др.). У првобитном пројекту чак нису биле пројектоване ни прелазне кривине.

Ширина овог ауто-пута је 27 м, тј. 2 коловоза по 7 м, траке за застајање по 3 м, зелени појас 3 м, унутарње асфалтне траке по 1 м и банкина по 1 м. На овој деоници, дужине 13 км, има 13 укрштања са разним националним и депарتمانским путевима, тј. пројектован је на сваком километру по један над-



Сл. 33. — Петља „Brancion-Plaine“ на периферијском булевару



Сл. 35. — Детаљ једне петље на периферијском булевару у три нивоа; мостови са разним облицима стубова.

вожњак или подвожњак. За укрштање са једним националним путем изграђен је под углом 23° подвожњак од преднапрегнутог бетона. Француски стручњаци истичу овај објекат као реткост у свету, но он је изванредно скуп и неадекватан. Са девијацијом националног пута и повољнијим укрштањем са ауто-путем добило би се неупоредиво економичније решење.

Коловозна конструкција је предвиђена са асфалтним застором укупне дебљине 75 цм и то: хабајући слој од асфалт бетона са агрегатом од порфира (крупноћа зрна $0^{12,5}$ мм) дебљине 6 цм, везни слој

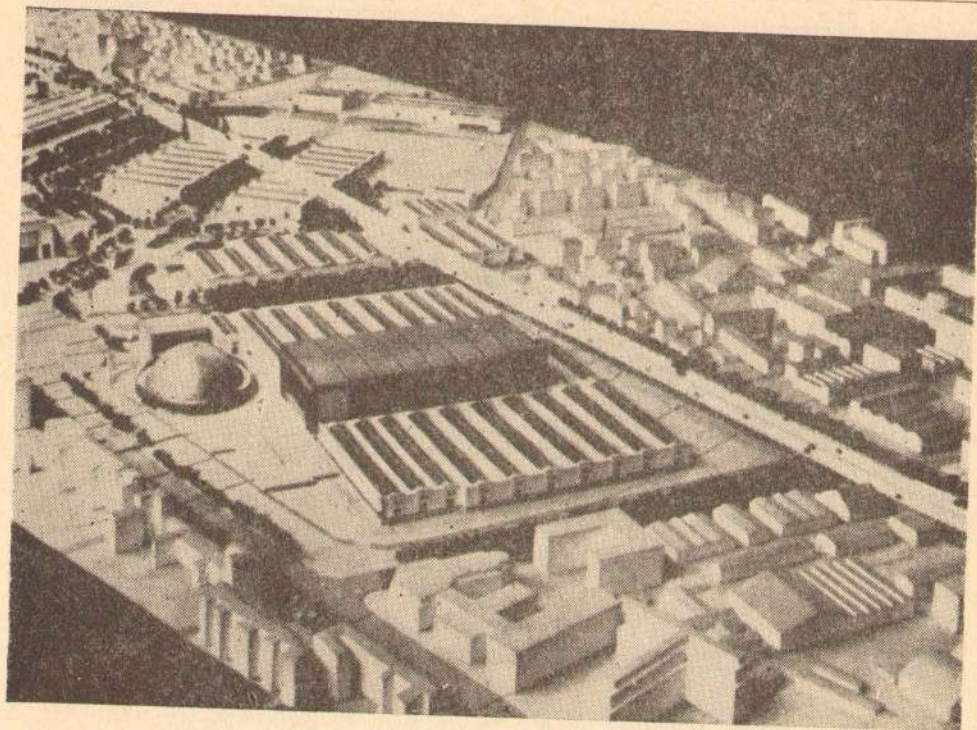
такође са порфиром (0/18 мм) дебљине 9 цм, дробљени песковити шљунковити материјал (0/30 мм) стабилизован са 3% цемента дебљине 20 цм, дробљени песковити шљунковити материјал (0/80 мм) дебљине 30 цм и песак дебљине 10 цм.*)

6. ГРАЂЕЊЕ АУТО-ПУТА КОД PETIT-CLAMART-а

У ствари овде је више у питању грађење петље на будућем другом кружном ауто-путу око Париза, чија се изванредна концепција почела реализовати.**)

*) Крајем јула 1966. г. били су завршени сви земљани радови и објекти приступило се припремним радовима за израду коловозне конструкције, као и инсталирању машина на асфалтној бази.

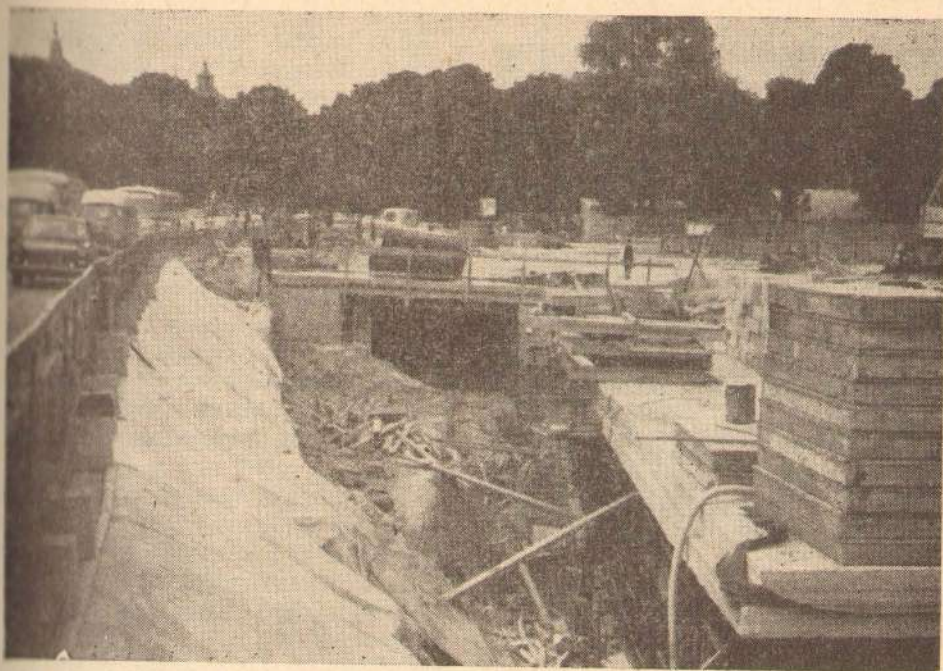
**) Пречник овог другог кружног ауто-пута око Париза приближно 22 км, док је пречник првог кружног ауто-пута тзв. периферијског булевара око 10 км.



Сл. 36. — Макета вијадукта на периферијском булевару преко сајма код „La porte de Versailles”.

Код насеља Petit-Clamart укрштају се три национална пута, чија је раскрсница, и поред 9 острва разних облика и величина, представљала врло велику опасност за саобраћај. Због тога се приступило грађењу петље односно изградњи будућег ауто-пута. Решење ове петље је веома интересно и комплексно. Петља се налази у подручју насеља те се морало водити рачуна не само о укрштању пута у разним нивоима, већ и омогућавању кретања становника у насељу. Пројектовано је 5 мостова, од којих је један дужине 100 м. за-

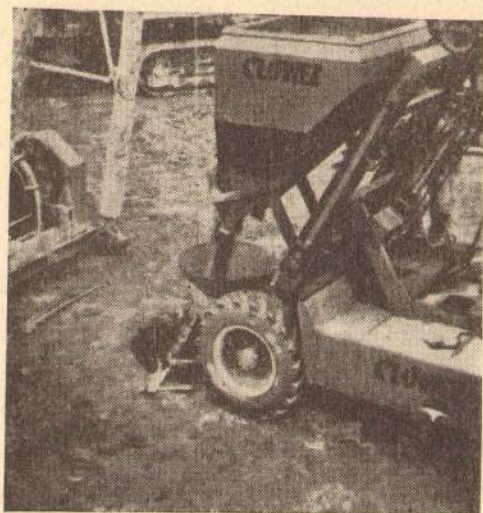
тим врло дуги потпорни зидови (око 350 м) и један пешачки мост (пасарела) дужине 65 м и ширине 3,5 улазак у шуму (сл. 31). Уздужни нагиби су нешто већи, као и неки полупречници вертикалних кривина су мали, тако да исти естетски делују лоше а нарочито на главном мосту. Свакако су се могли скратити или изоставити неки потпорни зидови (нарочито између мостова) и заменити мостовима. Овакво решење можда не би ни поскупело цео објекат, а у естетском погледу оно би било неупоредиво повољније од усвојеног.



Сл. 37. — Градилиште на периферијском булевару и петља код авеније „Porte d'Italie“.



Сл. 38. — Машина за бушење земље за израду ливених бетонских стубова.

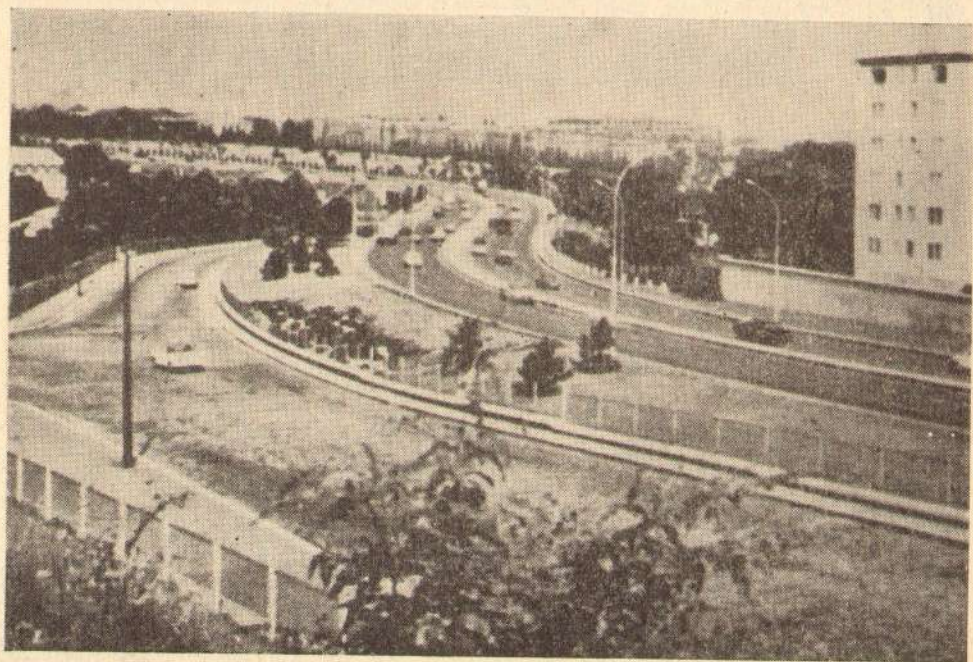


Сл. 39. — Бетонирање стубова специјалним поступком машином „Clowez“.

Веза између обалних стубова и мостова изведена је на специјалан начин који ће, претпоставља се, отклонити штетну појаву денивелације на навозима код мостова. Наиме, насипи у близини обалних стубова изведени су у виду трапеза од песковито-шљунковитог материјала који је стабилизван битуменом. Набијање насипа је извршено вибрационим машинама.*)

Квалитет и обрада бетона како на мостовима тако и на потпорним зидовима су врло добри, чиме се ми, углавном, не можемо много похвалити.

Коловозна конструкција је са асфалтним застором, а дебљина се креће од 45 цм до 85 цм, зависно од квалитета материјала у трупцу пута. Асфалтни застор је дебљине



Сл. 40. — Успело украшавање разноврсним зеленилом (трава, ниско шибље, цвеће) на једној деоници периферијског булеvara.

*) Овај проблем до сада ми нисмо успели да решимо, што се јасно уочава на свим нашим новим путевима а нарочито на „ауто-путу“. Скокови се стално поправљају, неуспешно. Требало би свакако испитати горњу методу.

10 цм ($3 + 7$) и 13 цм ($4 + 9$), а песковито-шљунчани слој је стабиллизован са 4% цементом, дебљине 15 и 25 цм, док су остали слојеви од песковито-шљунковитог материјала.

IV. ГРАЂЕЊЕ ПЕРИФЕРИЈСКОГ БУЛЕВАРА У ПАРИЗУ

Проблем нормалног одвијања аутомобилског саобраћаја у Паризу, који данас са предграђима има 8,5 милиона становника а у перспективи ће имати око 16 милиона, изванредно је тежак и захтева огромне издатке за грађење магистралних улица. Поред 2,800.000 аутомобила у Паризу и околини, у њега сваки дан долази огроман број аутомобила из унутрашњости земље и иностранства. Саобраћајни услови неоспорно ће се побољшати када се заврше свих једанаест ауто-путева који улазе у Париз, затим два периферијска кружна булевар и магистралне улице које ће пролазити кроз Париз на правцима Север — Југ и Запад — Исток. Све ове саобраћајнице градиће се по концепцијама ауто-путева, тј. са брзим кретањима и укрштањима у два нивоа са свима улицама.

ПРВИ КРУЖНИ ПЕРИФЕРИЈСКИ БУЛЕВАР, дужине 36 км, већ је завршен око 50% и на неким деоницама данас се креће око 12.000 аутомобила на час. По својој концепцији и комплексности овај аутопут представља изванредно успело инжењерско дело. При пројектовању булевара вођено је рачуна да његова траса у хоризонталној а нарочито вертикалној пројекцији не представља никакву баријеру — одвајање Париза од његових предграђа. Због тога се булевар састоји од великог броја мостова, вијадукта, тунела и потпорних зидова, као

и од великог броја мостова за улице које иду преко — изнад булевара. Местимично, према томе, булевар је у виду „високих улица“, тј. улица које се састоје од дугих мостова. За лако и брзо укључивање на булевар односно излаз са булевара пројектоване су 33 петље, тј. по једна петља скоро на сваком километру. То је несумњиво знак веома духовите и широке концепције. Поједине петље по својој концепцији, функционалности и обради су веома привлачни објекти. На сл. 32, 33 и 34 приказано је неколико петљи.

Како булевар највећим делом пролази кроз насеља, морало се извршити рушење великог броја стамбених и других зграда. Затим измештање канализације, водоводних и других инсталација. Због тога је и коштање булевара врло високо, износи у просеку око 11,5 милијарди старих динара по једном километру.

Елементи трасе су, с обзиром на тешкоће због пролаза кроз густа насеља, релативно повољни. Пројектовани су за брзину 80 км/ч. Полупречници хоризонталних кривина су углавном већи од 400 м а изузетно 250 м. Уздужни нагиби су мах 4% а изузетно и 5%. Мање замерке се могу ставити у погледу прелома нивелета — јако су кратка њихова одстојања а самим тим морали су се пројектовати мањи полупречници вертикалних кривина ($R_v = 2.500$ м). Због тога на неким местима тобогани не делују пријатно, удобно и естетски.

Ширина булевара је 34 м, док је местимично регулациона ширина (са паралелним улицама поред зграда) око 60 м. Ширине оба коловоза су по 14 м ($4 + 3,5$ м), изузев на крајај дужини где су коловози ширине по 10,5 м ($3 \times 3,5$ м). Из-



Сл. 41. — Осветљење једне деонице периферијског булевара и тунела са видљивим контрастом осветљења у тунелу.

међу коловоза је централна зелена или бетонска трака ширине 3 м и тротоари (само за службени пролаз) по 1,5 м.

Диспозиције великих мостова и вијадуката су разноврсне и веома интересантне, јер је у питању градски ауто-пут, чији објекти треба да привлаче пажњу и да одушевљавају грађане. Посебно су лепо и разноврсни облици и пресеци стубова (сл. 35), као и облоге обалних стубова и паралелних крила. Ово је исто и код тунела, где су облоге зидова од разноврсног камена или мермерних плоча светлих, пријатних боја. Најчешће су носачи од преднапрегнутог бетона који су израђени на лицу места

или као монтажни. Такав је и најдужи вијадукт, дужине 868 м, који иде изнад сајамског простора и хала код Версајске капије (сл. 36).

У току 1966. године грађена је деоница периферијског булевара VITRY — ITALIE, на којој је и врло компликована петља на укрштавању са авенијом d'Italie и националним путем № 7. Сем тога, у близини петље налази се један департмански пут, што је још више отежало и поскупело решење. Пројектован је један тунел на булевару (који је на средини отворен), 3 тунела за једносмерну возњу (ширина коловоза 7 м), један вијадукт као грана петље за једносмерну

пожњу, дужине 370 м, потпорни зидови у укупној дужини око 1.500 м и један пешачки подземни пролаз (тунел) дужине око 160 м. И на овој деоници морало се порушити доста зграда и извршити измештање и грађење нових подземних инсталација. У току грађења морао се одржавати саобраћај, што је отежавало и поскупљивало радове (сл. 37).

Фундирање вијадуката представљало је посебне тешкоће, јер су стубови морали ићи до дубине 14 м. Израда стубова односно бушење је вршено помоћу специјалне ротационе машине „Pieux foies“ која може да буши сваку врсту земљишта на дубину до 30 м (сл. 38 и 39).

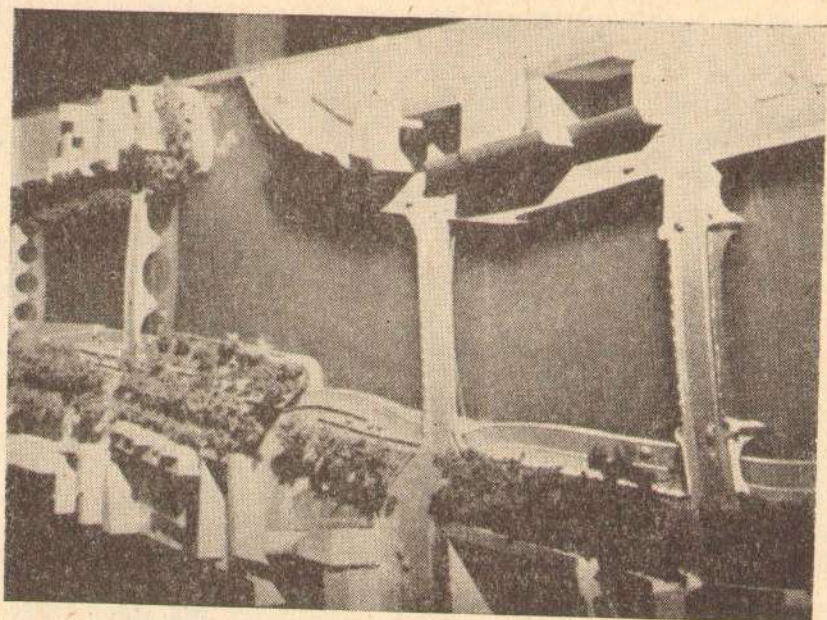
Коловозна конструкција на периферијском булевару је са асфалтним засторо, укупне дебљине 60 цм и то: хабајући слој од асфалтног бетона (агрегат крупноће 0/12,5 мм), дебљине 3 цм, везни слој (0/40 мм) дебљине 7 цм, горња подлога од песковито-шљунковитог материјала (0/40 мм) који је стабилизан са 4% цемента дебљине 20 цм и тампонски слој од песковито-шљунковитог материјала дебљине 30 цм. Гране петље су са застором од ситне коцке, која, мада је заливена асфалтном масом, ствара приличну буку. Свакако је требало и на гранама петље изградити асфалтни застор.

Озелењавање периферијског булевара извршило се по врло студиозним пројектима, односно са таквим распоредом зеленила које пружа изванредно уживање како корисницима булевара тако и околном становништву. Тежило се да

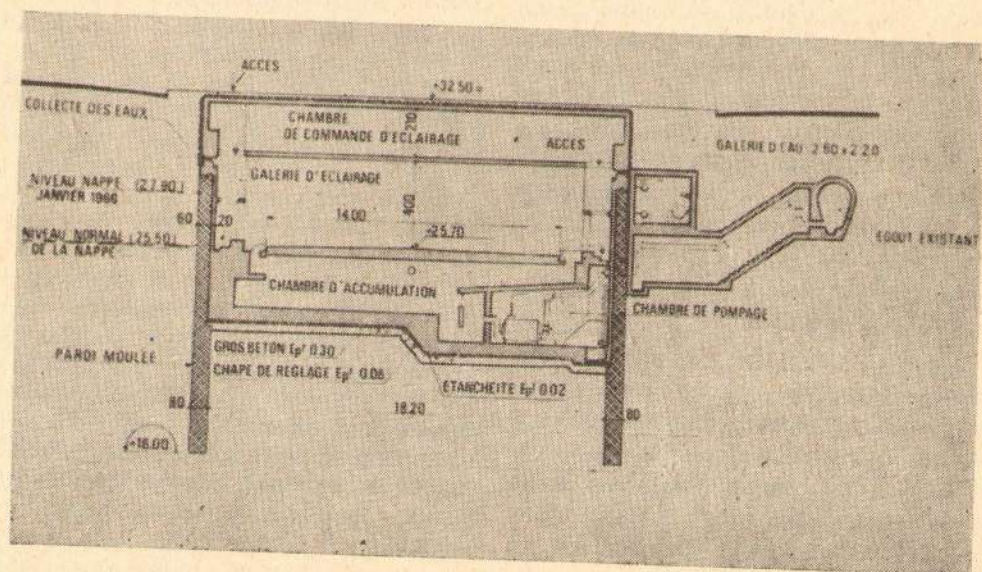
се разноврсним дрвећем, шибљем и цвећем разбије монотонија при путовању булеваром, као и да се на појединим местима оствари континуитет са околним зеленим површинама. На готовим деоницама ово је већ остварено, тако да поједино дрвеће, групе шибља и жбуња и цветне површине, а нарочито жуте, црвене и беле руже представљају диван украс на булевару односно одмор и освежење за путнике. На сл. 40 приказана је једна успешно озелењена деоница булевара.

На периферијском булевару, као и на другим ауто-путевима у близини Париза и великих градова посвећена је велика пажња осветљењу како самог пута тако и појединих објеката. Детаљно је проучена потребна јачина осветљења за разне потезе булевара. Тако, на пример, на ивицама булевара за сваки смер постављени су канделабри висине 12 м на одстојању 35 м, са флуоресцентним светиљкама јачине 700 W (око 65 lux/m²). На петљама су канделабри висине 16,5 м са јачином флуоресцентних светиљки 1000 до 1500 W, док су на гранама петљи канделабри висине 8,0; 9,0 и 10,5 м и светиљкама јачине 250 и 400 W. Осветљење у тунелима је посебно проучавано, при чему је вођено рачуна о акомодирању возача од дневне на вештачку светлост. Светлост у тунелима је жуте боје, у специјалним нишама, која веома пријатно делује на возаче. Њено функционисање прилагођено је условима за јако сунце, облачно време и за ноћну возњу, што је одређено количином луксова.*) На сл. 41 приказано је осветљење на једној деоници периферијског булевара.

*) Детаљније вид. у часопису „Travaux“, № 373, фебруар 1966. стр. 103



Сл. 42. — Макета експресне улице на десној обали Сене између мостова „Marie“ и „Notre Dame“.



Сл. 43. — Попречни пресек тунела „Cours la Reine — Cours Albert I“, са галеријом за осветљење и посебним одељењима за регулисање јачине осветљења и за црпљење воде из тунела.



Сл. 44. — Извршење земљаних радова механичким путем у тунелу „Cours la Reine — Cours Albert I“.

V. ГРАЂЕЊЕ МАГИСТРАЛНИХ — ЕКСПРЕСНИХ УЛИЦА ДУЖ СЕНЕ У ПАРИЗУ

И поред великог броја магистралних улица (булевара, авенија и широких улица), као и осталих многобројних улица,^{*)} Париз је морао због пораста броја аутомобила, да приступи грађењу експресних улица. У овим улицама аутомобилски саобраћај ће се одвијати

брзо и несметано, тј. са укрштањем у два нивоа са овим улицама.

На правцу Запад — Исток дуж Сене, на њеној левој и десној обали, већ су у саобраћају поједине краће деонице ових двеју експресних улица а остале деонице су у току грађења.

Интензитет саобраћаја на овим улицама је врло различит, па су с тога и техничке концепције на свакој обали Сене другачије.^{**)} Ово се односи на првом месту на ширине

^{*)} У ужем делу Париза има око 231 км магистралних улица и око 1.000 км осталих улица. Укупна површина коловоза 1964. г. у овим улицама била је око 12.000.000 м² а површина тротоара око 8.000.000 м².

^{**)} На левој обали Сене саобраћај износи око 35.000 аутомобила на дан, а на десној обали око 75.000 аутомобила на дан.

коловоза. На левој обали ширина коловоза је 7 м, а на десној 7 м и 14 м (4 траке по 3,5 м). На деоницама где је ширина коловоза 7 м (2 траке по 3,5 м) возња је једносмерна, док је на коловозу ширине 14 м двосмерна. Затим, у погледу броја и дужине тунела, којих на десној обали има знатно више. За грађење експресних улица често се морало пролазити кроз и поред стубова многобројних мостова на Сени, а негде и испод крајњих отвора мостова (сл. 42). Сем тога, на знатној дужини траса је пројектована на самим обалама Сене, тако да је местимично и сужавано речно корито. У целини обе експресне улице су и врло лепе и то како деонице поред Сене тако и оне са тунелима. Специјална пажња је

поклоњена обради тунела. Зидови су обложени мермерним плочама, плафони су обојени белом светлом бојом, а светлост у тунелима је раскошне жуте и врло интензивне боје.

У току 1966. године предата је у саобраћај деоница експресне улице на десној обали Сене Cours la Reine — Cours Albert I. На овој деоници, дужине 519 м, изграђен је тунел дужине 319 који по својој обради представља мали украс Париза. Грађење тунела, чија је висина 4,0 м, била је веома компликована, јер се морало ићи испод нивоа реке Сене, односно морала су се предвидети посебна постројења за скупљање воде и њено избацавање из тунела (сл. 43). Изнад тунела изведена су 3 отвора за природно



Сл. 45. — Улаз у тунел „Cours la Reine — Cours Albert I“, са лошом нивелетом и малим полупречницима вертикалних кривина.

проветравање тунела, тако да је у тунелу, поред врло густог саобраћаја, врло чист ваздух. При грађењу тунела примењена је специјална метода, која је омогућила да се несметано одвија саобраћај у два блиских паралелним улицама и у два попречним улицама које иду изнад тунела. Наиме, откопавање је извршено после израде тунелских зидова (који су израђени у виду армираних платна до дубине 16 м испод нивоа улице) и

израде плоче — плафона у тунелу, тј. из затвореног тунелског простора (сл. 44).

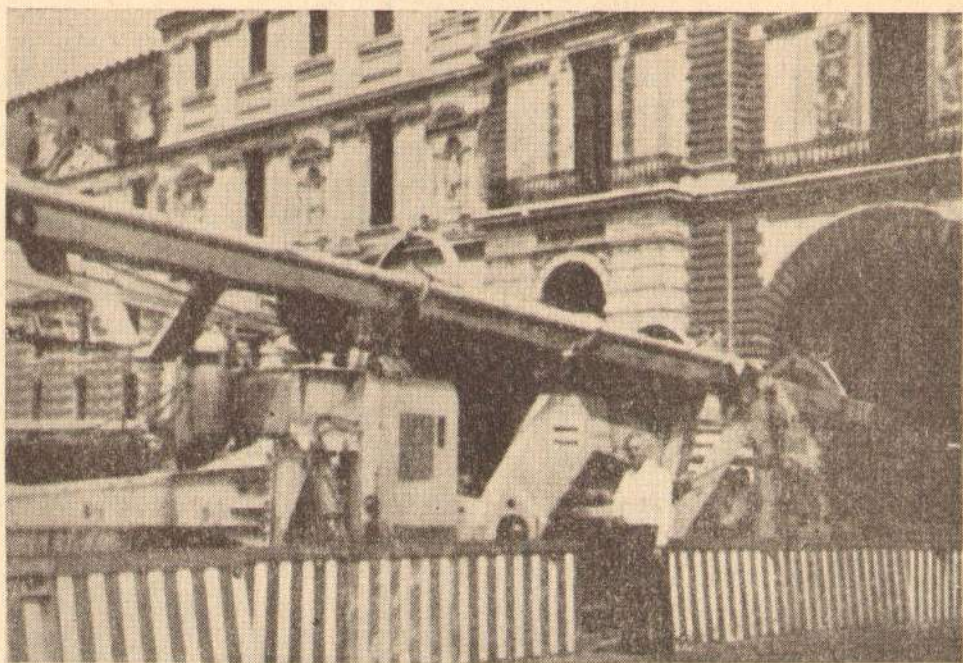
Једина замерка концепцији овог изванредно успелог инжењерског објекта, могла би се ставити у погледу пројектованог уздужног профила. Нагиби нивелете на улазу и излазу из тунела не само да су велики, већ је и њихово одстојање врло кратко, тако да се нагло улази у тунел и има се утисак да ће се главом ударити у портал тунела.



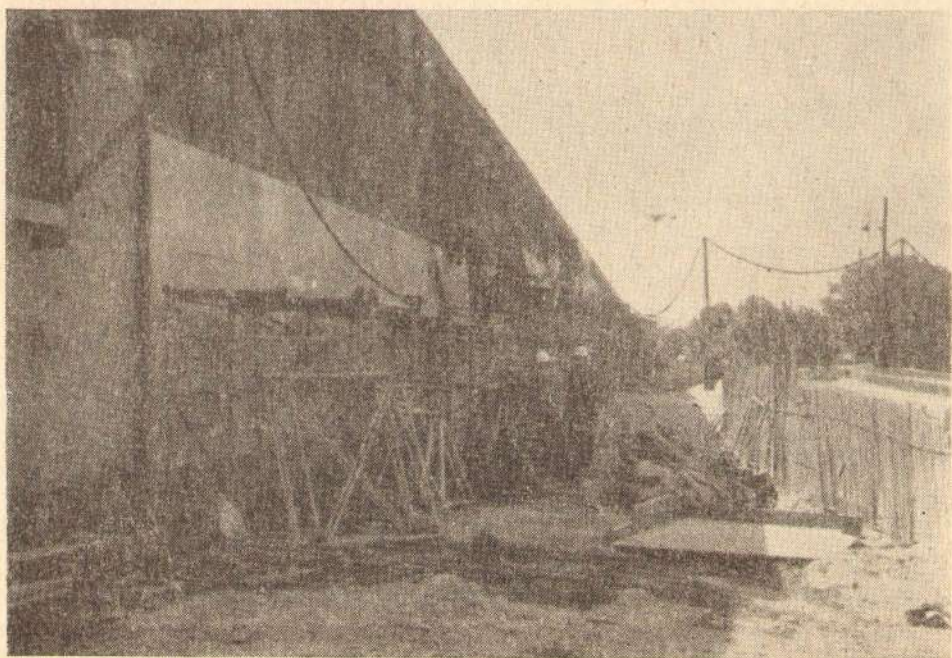
Сл. 46. — Поглед на чувени трг „Concorde“ у Паризу, испод кога се гради тунел експресне улице на десној обали Сене.

Сем тога, и вертикалне кривине су са малим полупречницима (мин $R_v = 714$ м) како на прилазима у тунел тако и у самом тунелу.

Оваква нивелета делује психолошки веома неповољно и непријатно а поготову естетски (сл. 45). Уз неке мало веће издатке а разуме се



Сл. 47. — Сондажна испитивања за грађење експресне улице
испред музеја Лувр.



Сл. 48. — Грађење експресне улице на левој обали Сене и облагање бетонских
зидова на петљи код моста „d'Auteuil“.

и студиозније проучавање, све се ово могло боље и успешније решити.*)

Крајем 1966. године приступило се грађењу једне од најтежих деоница експресне улице на десној обали Сене. То је деоница поред трга Конкорд и испред парка Тилери и музеја Лувр, на којој ће бити тунел дужине чак 900 м. На сл. 46 види се трг Конкорде, један од најлепших тргова у свету, испод кога се у близини моста гради тунел за експресну улицу. И на овој деоници су радови врло скупи и тешки како због нивоа Сене, тако и због разних подземних инсталација где је и један метро. На овом потезу (сл. 47) посебне су тешкоће у грађењу тунела у обалном стубу моста Конкорд. Улаз у ову експресну улицу односно у тунел са Јелисејских поља је са прилично неповољним елементима (полупречник кривине је $R = 50$ м и уздужни нагиб 7%), који су се без тешкоћа могли пројектовати знатно повољније.

На експресној улици на левој обали Сене у завршној фази је петља код моста d'Auteuil која делимично служи и за повезивање са периферијским булеваром. Поједине гране су у виду мостовских конструкција, чије је фундирање представљало велике тешкоће због лошег терена. Облагање бетонских зидова је са мермерним плочама, дебљине 5 цм, које делује врло лепо (сл. 48).

Коловози на експресним улицама су са застором од асфалта или од цементног бетона, при чему је у тунелима застор од ливеног асфалта (2 слоја) са агрегатом светлије боје. У циљу постизања боље

рапавости, у горњи слој ливеног асфалта утиснута је обавијена камена ситнеж. На излазним и улазним гранама (рампама) застор је од ситне коцке, чак и на релативно малим уздужним нагибима (што ничим није оправдано).

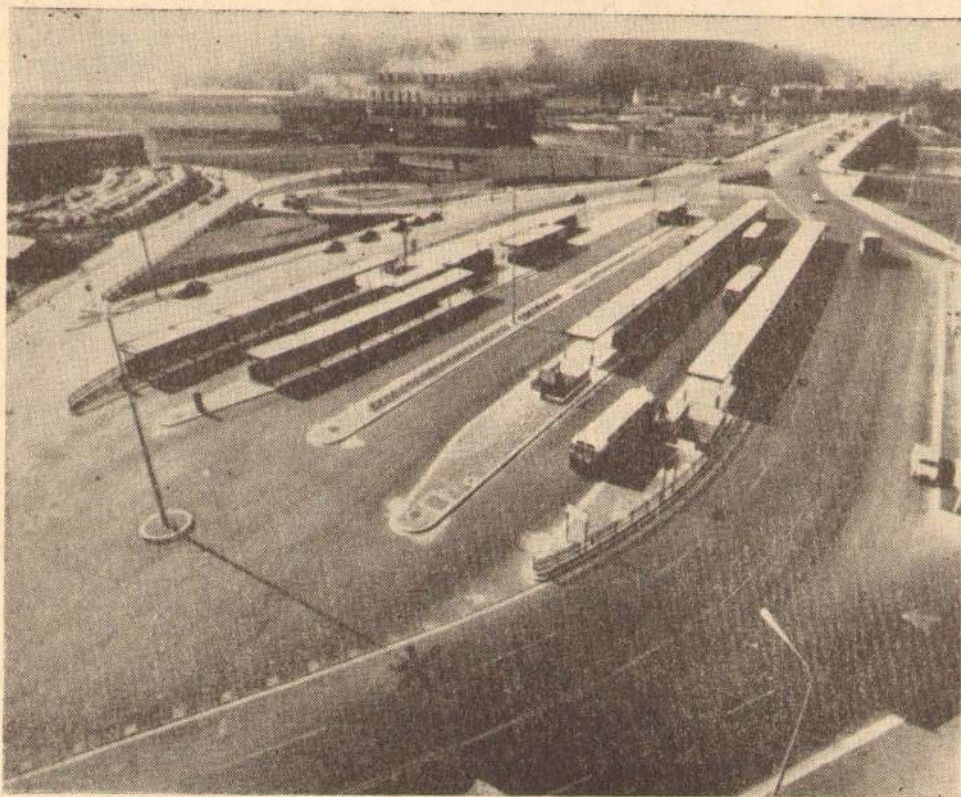
VI. ГРАЂЕЊЕ ПАРКИНГА У ПАРИЗУ

Паркирање аутомобила у Паризу је, као и у свим великим градовима, веома акутан и изванредно тежак проблем. Данас су многе улице, коловози и тротоари претворени у паркинг просторе. Међутим, претпоставља се да ће кроз неколико година и у Паризу бити 1 аутомобил на свака 2,5 становника, што ће још више отежати ситуацију.

У Паризу се приступило решавању и овог проблема и то на два начина: грађењем великих паркинга на периферији Париза и изградњом паркинга унутар града.

Планирано је да се на периферији града изгради око 40 паркинга за по 1.000 до 2.500 аутомобила. Ови паркинзи по правилу ће бити у близини железничких станица и крајњих станица метроа, како би аутомобилисти могли брзо по остављању кола, да наставе возњу метроом у све крајеве Париза. Код ових паркинга често се пројектују и међуградске аутобуске станице за многобројне линије. Паркинг простори су или на отвореним површинама или ређе у виду подземних зграда са неколико спратова. Овакво једно решење дато је код петље „Bagnolet“, о коме је раније говорено. На сл. 49 види се паркинг простор код моста Sevres преко

*) Са мојим гледиштем сложили су се и многи инжењери, па делимично и сам пројектант. Боља нивелета тако би незнатно покупила овај иначе врло скуп објекат, те се проценат покупујења скоро не би ни осетио.



Сл. 49. — Паркинг простор, петља, међуградска аутобуска станица и силази за терминус метроа на десној обали Сене код моста „Sevres“.

Сене, са четири покривена аутобуска перона, улази у метро са сваког перона, као и петља која је истовремено и експресна улица на десној обали Сене. И ово решење јасно показује како се у Паризу комплексно обухватају и разрешавају саобраћајни проблеми односно граде саобраћајнице.

У ужем делу града предвиђено је да се сем отворених паркинг простора изграде и подземни објекти за паркирање око 100.000 аутомобила. До ове концепције дошло се због

тога, што је површина Париза густо изграђена, а сем тога поједине слободне или ослобођене површине (као, на пример, површине после исељавања ван Париза чувених тржишних хала) искористиће се за подизање разних школа, јавних објеката и мањих паркова. Ове зграде биће са 2 до 6 подземних спратова за 1.000 до 2.500 аутомобила, у којима ће изванредан број аутомобила (20 — 30%) и да гаражира.*)

До сада су изграђена оваква два објекта и то код палате Инвалида

*) Грађење ових објеката дато је појединим удруженим, заинтересованим предузећима (за продају горива, гума, фабрике аутомобила и др.) у концесију за 30 година. После овог рока паркинзи прелазе у сопственост града Париза.

и у авенији „George V“. Код палате Инвалида искоришћена је слободна површина за паркирање (сл. 50) а на једном делу изграђена је подземна двоспратна зграда. Укупан је број паркинг места, на површини

и подземно, за 1.320 аутомобила. У Авенији „George V“ изграђена је шестоспратна подземна паркинг зграда за 1.300 аутомобила. Дужина зграде је 350 м а ширине 14,5 м, док је слободна висина сваког спра-



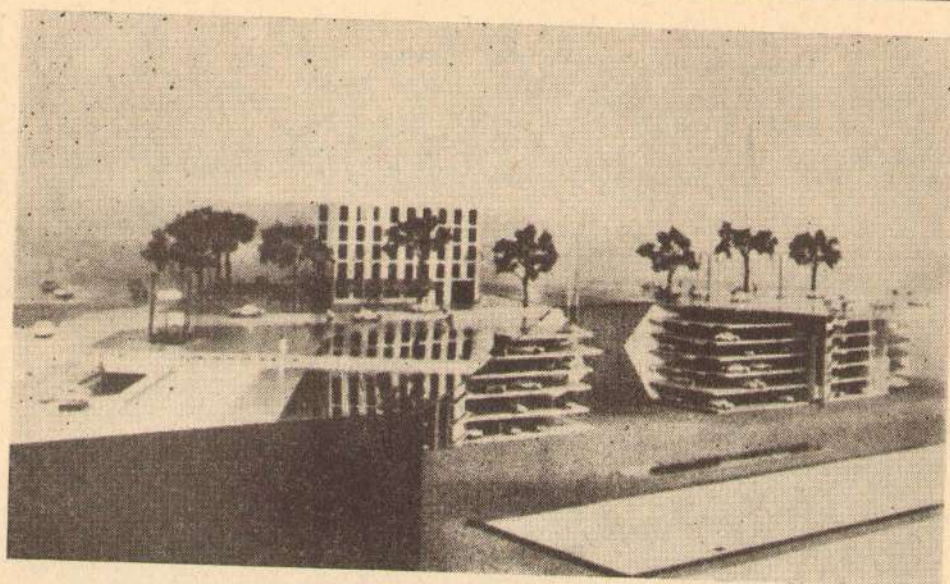
Сл. 50. — Паркинг простор испред палате Инвалида.

та свега по 2,0 м (сл. 51). Рампе за улаз и излаз аутомобила су ширине 5,0 м у нагибу 15%, док су за кориснике изграђена 3 особна лифта као и степениште (у циљу безбедности).

У току 1966. године приступило се грађењу подземне шестоспратне паркинг зграде у булевару HAUSS-MANN за смештај 2.000 аутомобила, по 333 аутомобила на сваком спрату. Дужина објекта је 506 м а ши-

рина 14,5 м. Слободна висина сваког спрата је 2,0 м, изузев у првом спрату где је висина 2,2 м, ради омогућавања постављања инсталација за осветљење. Прва четири спрата су за паркирање а последња два за гаражирање. Сем тога, испод последњег спрата гради се и регионални експресни метро, чија је ширина 8,70 м а слободна висина 5,60 м (сл. 52).*) На тротоарима су пројектована по два улаза и из-

*) И овде се види изванредна концепција и духовитост француских инжењера, који студиозно и комплексно решавају саобраћајне проблеме у Паризу.



Сл. 51. — Макета подземне паркинг зграде у авенији „George V“.

лаза за аутомобиле, чије су ширине по 3 м и рампе 16⁰/₀, а за кориснике 5 лифтова и 7 степеништа.

Кретање аутомобила између појединих нивоа омогућено је помоћу 3 спиралне стазе (у средини и на крајевима објеката), чији су пречници 17 м а просечни нагиби 6⁰/₀ и 13⁰/₀. На првом спрату налазе се две бензинске станице (за оба смера) и то како за аутомобиле који иду на паркирање тако и за остала — пролазна возила. Вентилација у објекту осигурана је са две вентилационе батерије које су инсталиране на 1/4 и 3/4 дужине објекта. Свака батерија састоји се од 6 спиралних вентилатора, тј. по један вентилатор за сваки спрат.

Грађење овог објекта и у организационом и техничком погледу је веома интересантно. Наиме, објекат је грађен одозго на доле по утврђеним фазама, тако да се свака два изграђена спрата одмах користе за паркирање возила. Сем тога, саобраћај се у овом врло жи-

вом булевару није смео никако прекидати (сл. 53), односно морао се што пре омогућити нормалан саобраћај на целој ширини коловоза. Претходно су изграђени ливени бетонски стубови дужине 7,35 м са обе стране објекта (пречници стубова 0,6 м на растојању 6 м), затим зидови до дубине првог спрата и на крају плоча изнад првог спрата. Потом се у затвореном простору приступило откопавању земље и даљем грађењу зидова и плоча за сваки спрат. У периоду извршења земљаних радова овај објекат је изгледао као „обешен“ на плочу. Земљани радови, тј. откопавање и транспорт до једног великог лифта вршени су потпуно механичким путем. Израда експресног регионалног метроа, испод последњег спрата паркинга, представљала је посебне тешкоће због високог нивоа подземне воде.



Сл. 53. — Прва фаза грађења паркинг зграде „Haussmann“.

VII. ГРАЂЕЊЕ РЕГИОНАЛНИХ ЕКСПРЕСНИХ МЕТРОА У ПАРИЗУ

Јавни саобраћај у Паризу, као што је познато, одвија се површински и подземно и то аутобусима и тролејбусима (нема трамваја) и метроом. Данас се у Паризу превозе

овим саобраћајним средствима око 6,5 милиона путника дневно (аутобусима и тролејбусима око 2,5 а метроом око 4,0 милиона).

Међутим, данашњи париски метро*) (14 линија укупне дужине 169 км) и поред извесних побољшавања и модернизације**) није у могућности да брзо превози огроман

*) У Паризу је изграђена прва линија метроа 1900 год., у Лондону 1863. год., Њујорку 1885. и Чикагу 1892. године.

**) Повећан је капацитет најоптерећеније линије № 1 (Neuilly — Vincennes) и то увођењем 6 кола уместо 5 (због чега су се морале продужити све станице) и применом гумених точкова уместо челичних. Затим, извршена је замена старих кола, повећан је број лифтова и покретних степеница, израђени су „покретни тротоари„ (на станици Shatelet и др.), повећан је број улаза, проширене су и улепшане станице, уређени су холови и ходници, појачано је осветљење (сл. 54) и др.



Сл. 54. — Осветљење у једној станици метроа у кривини.

број путника у разне крајеве Париза. С тога се приступило планирању и грађењу регионалних експресних метроа, који ће ван Париза користити постојеће железничке пруге уз потребну реконструкцију и израду укрштања у два нивоа са свима саобраћајницама) а у Паризу је предвиђено грађење нових подземних објеката. По овом плану изградиће се једна линија исток — запад и две линије север — југ, у укупној дужини око 250 км.

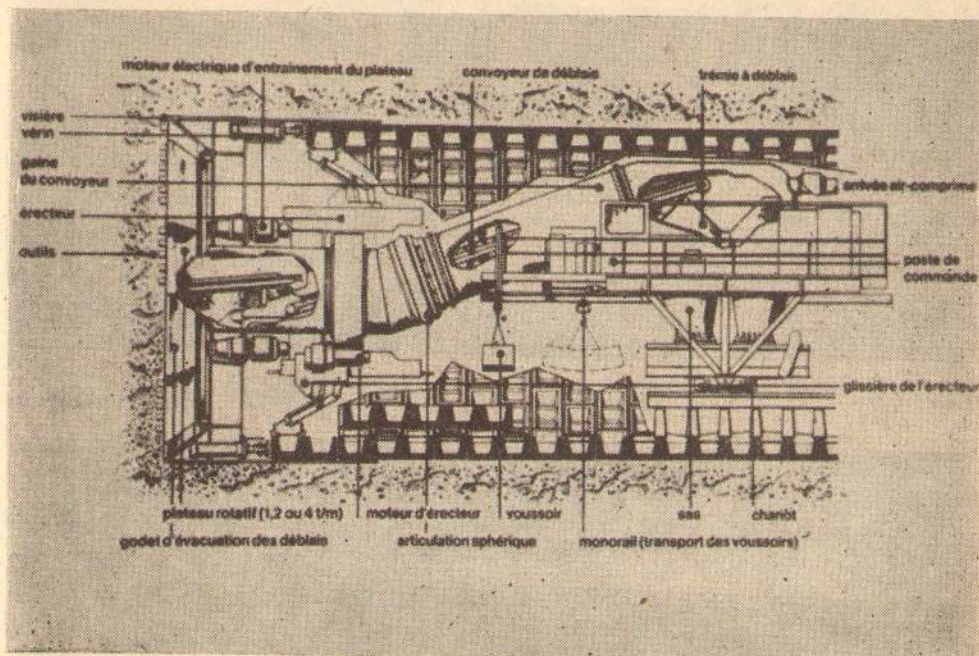
Концепција експресних метроа је потпуно другачија од постојећег метроа. На првом месту елементи трасе и профила су знатно повољнији ($R_{\min} = 500$ м, нагиби $i_{\max} = 30\%$, ширина двоколосечних тунела је 8,70 м и висина $6,25 + 1,50$ м), тако да ће се омогућити брзина 90 км/ч (комерцијална брзина биће 60 км/ч). Затим, растојање станица је знатно веће, обично 3,2 до 5,5 км

(изузетно преко 1,0 км), тј. 10 пута веће него код постојећих метроа, станице су дужине 227 м а ширина перона по 7 м, тако да ће имати капацитет за 2.500 путника. Сигнализација и остали уређаји ће бити најсавременији, па ће се омогућити интервали између возова на сваких 2,5 минута.

Први регионални експресни метро исток — запад, дужине 46 км, сада је у интензивном грађењу (грађење почело 1962. године а завршиће се 1970. године). Најтежи а истовремено и најинтересантнији објекат на овом метроу је станица „La Defense“. На овој станици су 4 пруге метроа, тако да ће она истовремено бити и пролазна и терминус станица. Затим, она омогућава лак прелаз на железничку пругу, као и прелаз на аутобуске линије, јер је у близини и међуградска

аутобуска станица. Сем тога, станица је у близини велике петље на ауто-путу А 14 Париз — Нормандија, тако да су са обе стране станице тунели за сваки смер ауто-пута. Дужина станице је 225 м, њена укупна ширина 65 м и висина 27 м са 5 нивоа за саобраћај (сл. 55).

Пролаз испод Сене такође је представљао велике тешкоће при грађењу. Примењени су кесони од преднапрегнутог бетона, дужина 21 и 35 м (дебљина зидова 75 цм), при чему је отвор за метро шине 8,9 м и висине 6,2 м. Кесони су изграђени на острву Сене а помоћу бродова су постављени на лице места.*)

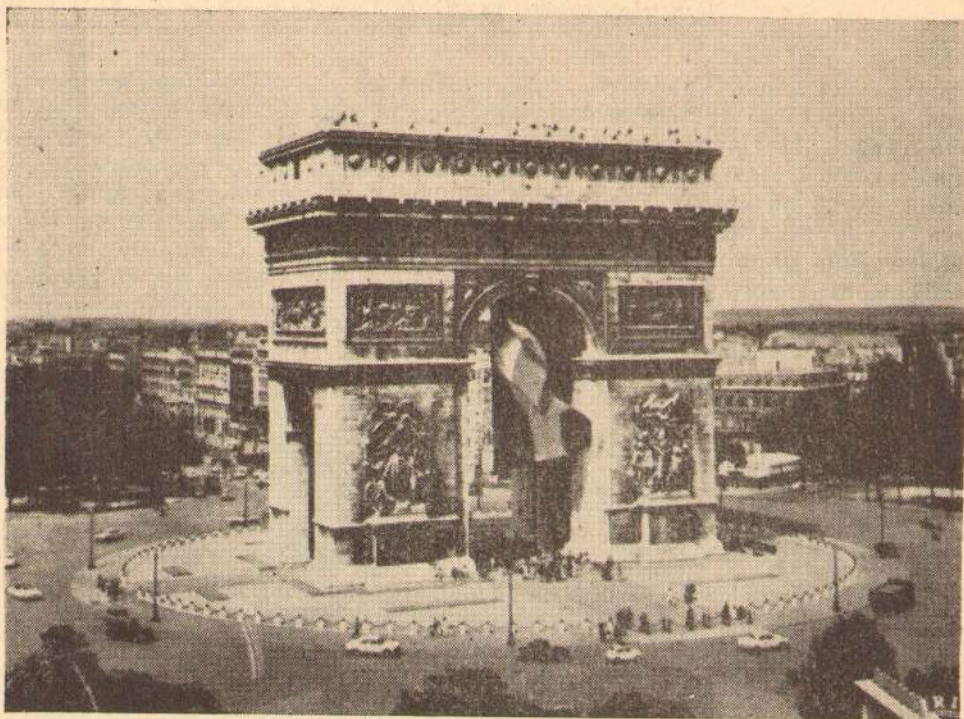


Сл. 56. — Шематски приказ машине „Robbins“, у фази рада.

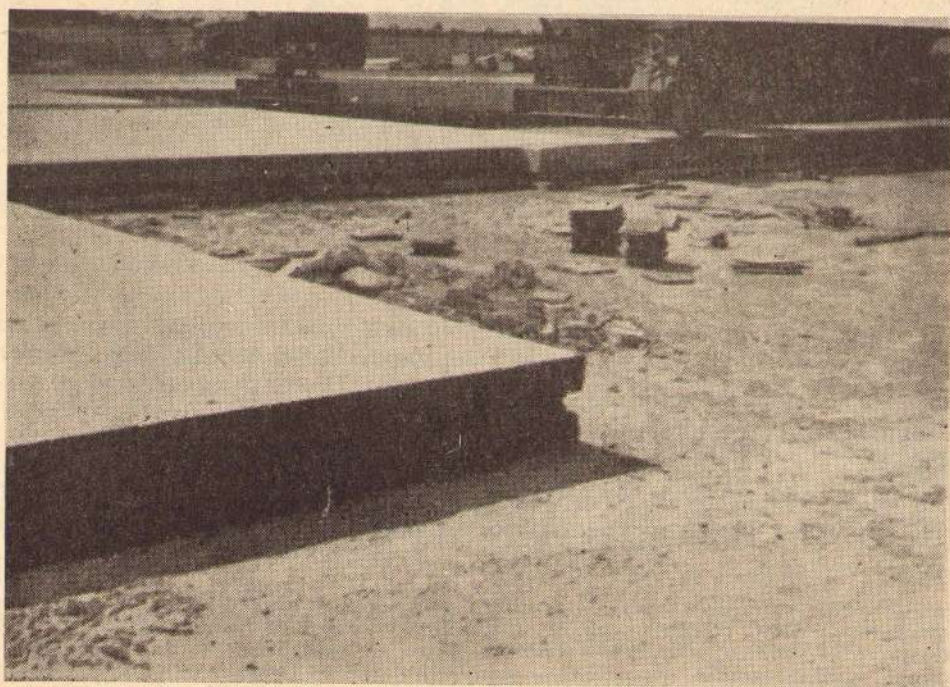
Деоница између Сене и трга Етоал, дужине 2900 м, гради се помоћу специјалне машине типа „Robbins“, која истовремено буши откопава цео кружни профил тунела, пречника 10,20 м, транспортује земљу до посебних силоса и

облаже тунел специјалним готовим армирано - бетонским елементима (сл. 56). Покретни вертикални уређај који буши тунел, покреће 10 мотора, снаге 100 КС са брзином окретања 1,2 до 4 обрта у минути. Машина се креће напред помоћу 37 преса, које могу да изазову уку-

*) Мало је неразумљива траса метроа на прелазу Сене, која је пројектована низводно од моста Neuilli. Да је пројектована узводно, добила би се опруженија траса у близини моста а сем тога, не би се пресекала (истина подземна) авенија Neuilli, којом траса даље иде испод десног зеленог појаса ка тргу „Etoile“.



Сл. 57. — Трг „l'Etoile“ испод кога се налазе тунели за три линије метроа.



Сл. 58. — Уздужне спојнице на перо и жљеб нове писте на аеродрому „Orly“.

пан притисак од 5.000 т. Са овом машином дневни учинак је 8 до 9 м потпуно готовог тунела.

Грађење станица l'Etoile, Auber (Опера) и неких деоница овог метроа, а нарочито оних које су испод нивоа подземне воде, представљало је велике проблеме који су успешно савладани. На сл. 57 приказан је трг l'Etoile испод кога се укрштају у три нивоа две постојеће линије метроа и експресни метро.

VIII. ГРАЂЕЊЕ АЕРОДРОМА У ФРАНЦУСКОЈ

У Француској постоји густа мрежа аеродрома која омогућава веома интензиван унутарњи и инострани авионски саобраћај. Међутим, и овај вид саобраћаја захтева, с обзиром на стално повећање броја путника да се приступи проширењу постојећих и грађењу нових аеродрома.

Проучавање, научна истраживања и пројектовање у овој области обавља се у двема врло добро организованим установама у Француској: Direction des Bases Aeriennes et Aeroport de Paris.* Ове установе располажу веома бројним кадровима свих струка, тј. почев од грађевинских инжењера па до архитектонских и електро инжењера.

Последњих година су изведени врло обимни радови на париском

аеродрому Орли. На првом месту изграђена је (1965. године) нова бетонска писта (№ 4), дужине 3650 м и ширине 45 м, на којој је у осовини писте уграђено специјално осветљење.**)

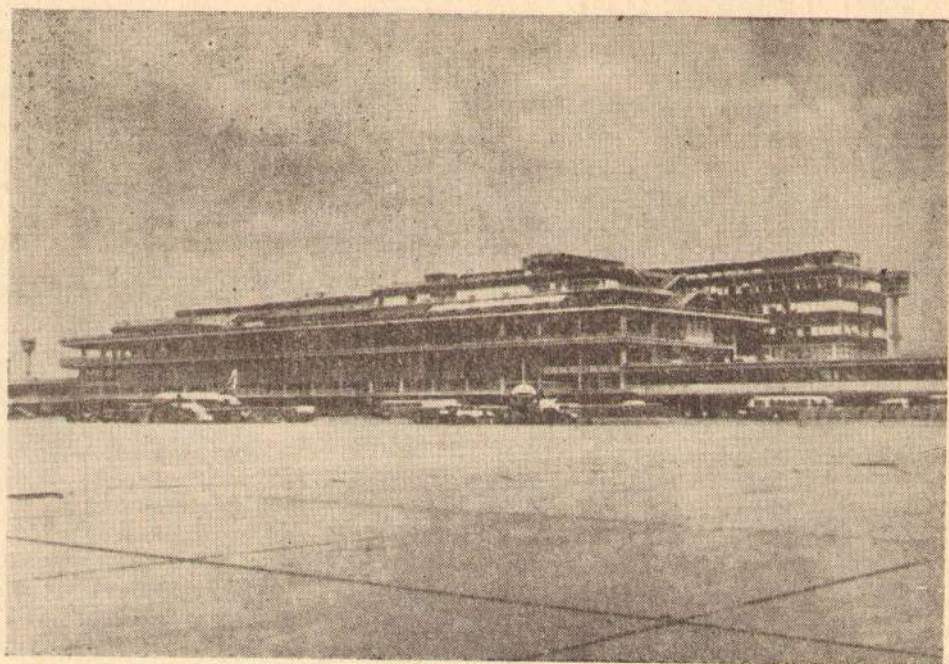
Ова писта има са обе стране ојачане банке по 7,5 м, тако да је њена укупна ширина 60 м. Коловоз је рачунат за авионе тежине од 200 т, тако да је његова дебљина 70 цм и то: бетонска плоча дебљине 40 цм, песковито-шљунковити материјал стабилизван цементом дебљине 15 и слој чистоће од шљунковитог материјала дебљине 15 цм.

У току 1966. године приступило се реконструкцији писте № 3, дужине 3320 м, која је била јако деформисана услед слетања тешких авиона (који нису постојали када је грађен аеродром), као и после оштре зиме 1963. године.

Постојећа писта била је ширине 60 м, тако да су при реконструкцији задржане крајње плоче ширине по 7,5 а нови коловоз је грађен на ширини 45 м. Дотрајали бетонски коловоз је изломљен (специјалним маљевима) и материјал однесен, тј. није искоришћен. Нова конструкција је укупне дебљине 66 цм. и то: бетонске плоче $7,5 \times 7,5$ м дебљине 36 цм, шљунак стабилизван са 40% цементом дебљине 15 цм и слој чистоће дебљине 15 цм. Уздужне

*) У овим установама се проучава потреба и пројектују се пристаништа за хеликоптере, који постају врло ефикасно средство за превоз путника, па и на већим удаљеностима. За сада имају два велика пристаништа: у Паризу у близини моста Auteile и у Лилу. Изграђена су и два на крововима вишеспратних зграда — на тргу Монпарнас и на једној великој болници. Проучава се грађење хеликоптерских пристаништа на високим планинама ради омогућавања интензивног зимског спорта. Капацитет хеликоптера у Француској је до 8 места (у САД и до 25 места).

**) На међународном Скупу експерата у Монреалу, 1964. год., утврђене су основне концепције о осветљењу писта за што безбедније атерирање при неповољнијим условима видљивости. О грађењу ове писте вид. детаљније у часопису „Travaux“, јуни 1965.



Сл. 59. — Пристанишна зграда и бетонска платформа аеродрома „Orly“.

просторне спојнице изграђене су само на споју са постојећим крајњим плочама, док су код нових плоче подужне спојнице у виду пера и жљеба (сл. 58) а попречне су привидне и усечене у очврслом бетону (дубина 7 цм, а ширина 3 мм).

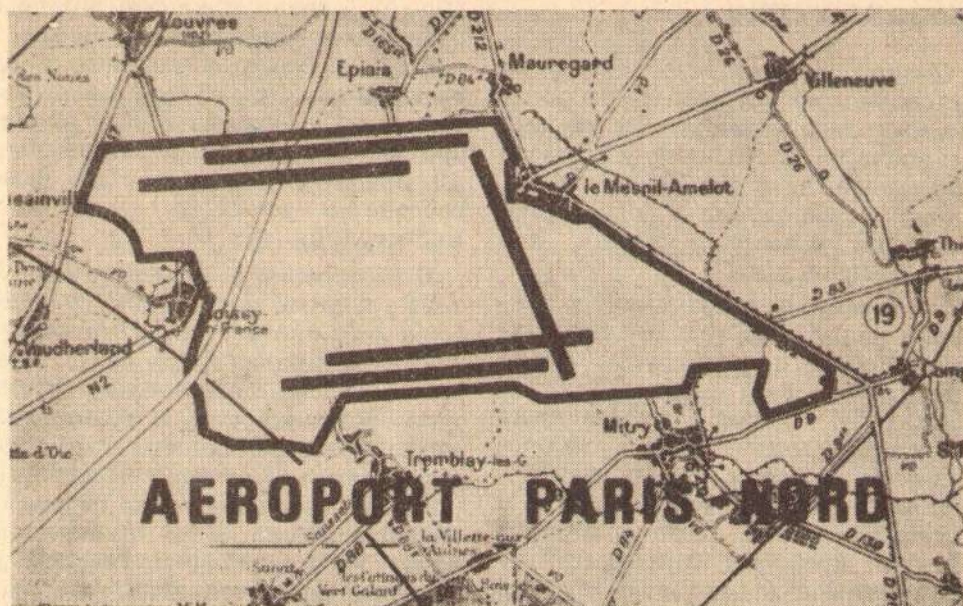
При изради обеју писта врло је ригорозно испитиван материјал за коловоз и састав оптималних мешавина, а у току грађења спроведена је општа контрола у добро опремљеној градилишној лабораторији с којом располаже Дирекција аеродрома у Паризу. Поред израде нових писта на аеродрому Орли, изграђени су и неки нови хангари за авионе и посебан хангар за чишћење и прање авиона, затим нови паркинг простори и други потребни

објекти на аеродрому. Сем тога, приступило се пројектовању нове пристанишне зграде и одговарајућих платформи, јер постојећа зграда, која је једна од највећих и најлепших у Европи (сл. 59), постала је недовољна за садашњи саобраћај а поготову за будући, који се предвиђа на 10 милиона путника годишње. Нова зграда имаће приземље и два спрата, а испод терена један спрат и троспратни паркинг за аутомобиле. Путници ће из нове зграде до платформи долазити кроз пешачке тунеле.

Оба данашња аеродрома у Паризу, Орли и Бурже, по своме капацитету нису више довољни ни за садашњи а поготову за перспективни саобраћај, те се 1966. године приступило припремним радовима за

грађење новог гигантског аеродрома Париз — Север. Овај аеродром, удаљен од центра Париза око 20 км, моћи ће да прими око 24 милиона путника годишње, тј. биће један од највећих у свету. Заузеће површину од 3.000 хектара. Његова концепција се потпуно разликује од досадашњих.

Аеродром ће имати 5 писта и то по две међусобно паралелне на северу и југу и једну источно (сл. 60). Дужине писта су 2400 и 3600 м а могу се продужити, по потреби и до 5000 м за суперсоничне авионе. Између писта налазиће се и 5 пристанишних зграда (за разне компаније) са одговарајућим платфор-



Сл. 60. — Шема будућег аеродрома „Paris-Nord“ у Паризу.

мама, до којих ће путници долазити подземним пролазима (тунелима). У посебним зградама, надземно и подземно, биће паркинг простори за 16.000 аутомобила. Прилаз до аеродрома биће ауто-путем Париз — Север, који једним делом пролази и испод северних писта, тако да ће бити изграђена 3 тунела, од којих један дужине преко 350 м. Петља на ауто-путу за аеродром представља комплексно, интересно и врло скупо ре-

шење. Њена је дужина 2,5 км а укупна дужина свих грана је преко 15 км, што јасно говори о њеном огромном обиму. Местимично се састоји од самих мостова (има 18 мостова) различитих диспозиција, отвора и ширина, тј. биће уствари изграђена од бројних интересантних „високих улица“.

Грађење аеродрома предвиђено је у етапама, како због огромних размера овог објекта тако и из финансијских разлога. Аеродром ће се

завршити 1980. године а већ 1975. године престаће употреба аеродрома „Le Bourget“.*) У току 1966. године приступило се подизању бране на једној речици у подручју новог аеродрома, која ће омогућити довољну акумулацију воде за потребе целокупног аеродрома.

IX. ЗАКЉУЧЦИ

Овако организовано студијско путовање омогућује да се за релативно кратко време уоче и упознају значајна достигнућа у области пројектовања и грађења путева, улица и аеродрома у једној јако технички развијеној земљи, као што је Француска.

На првом месту научноистраживачки рад у свим гранама ове техничке области развија се веома интензивно и за исти се стално обезбеђују велика финансијска средства. У институтима и лабораторијама државних установа и појединих предузећа проучавају се и истражују разни, често врло комплексни проблеми који омогућују пројектовање и грађење путева, улица и аеродрома по савременим принципима и методама. Ауто-путеви и магистралне улице по својој функционалности биће адекватнији за пријем све интензивнијег аутомобилског саобраћаја, градиће се квалитетније и економичније и што је врло битно, они ће бити удобнији, пријатнији и лепши, јер се естетици поклања озбиљна пажња. Ово би се скоро исто могло рећи и за нове аеродроме.

Бројни научни и стручни кадрови у овим институцијама, почев од

грађевинских инжењера па до хемијских и електро инжењера, баве се не само фундаменталним истраживањима, већ и проблемима уско везаним за праксу и за унапређење грађења свих саобраћајних објеката. Екипни — тимски рад дошао је до пуног изражаја. Брига о овим институцијама види се и из њиховог смештаја и опремљености. Нове врло простране и удобне зграде и разноврсни бројни инструменти и уређаји, почев од класичних па до електронских, омогућују веома интензиван и успешан рад. Многобројне публикације, разни технички прописи, упутства и др. јасно сведоче о успешном раду ових институција.

Пројектовање и грађење ауто-путева а посебно петљи на ауто-путевима несумњиво су резултат веома студиозног рада. Концепције појединих петљи представљају ремек дела грађевинарства и то како по својој функционалности тако и по обликовању. Научна организација рада при извођењу овако огромних објеката дошла је до пуног изражаја. Механизованост грађења је потпуна, јер интензиван саобраћај захтева брзо, квалитетно и економично грађење. Савремене машине омогућиле су употребу нових и јевтинијих материјала за доњи и горњи строј пута односно за примену нових коловозних конструкција.

Грађење ауто-путева и неких важнијих националних путева у француској утврђено је дугорочним планом, што је несумњиво веома позитивно. Овим се омогућује предавање у саобраћај одређених деоница ауто-пута по тачно утвр-

*) Целокупна површина аеродрома Ле Бурже предвиђена је за подизање једног великог насеља, у које ће се укључити и неки изграђени објекти на аеродрому, као, на пример, нова двоспратна паркинг зграда и др.

ђеном плану, а с друге стране грађевинским предузећима се обезбеђује дугорочни континуални рад, што код нас, на жалост, није случај.

За грађење нових путева троше се веома велика финансијска средства. Но такође се дају знатна средства за модернизацију и одржавање постојећих путева, као и за њихову опрему и сигнализацију, што све доприноси да се повећа безбедност саобраћаја. Сем тога, многобројни објекти дуж путева, као што су пумпе, сервисне станице, мотели, кампови и др. представљају извор прихода и запослења великог броја људи.

Решавање саобраћајних проблема у великим градовима а посебно у Паризу захваћено је веома комплексно и студиозно. То јасно показује грађење магистралних и експресних улица, кружних булевара, експресних метроа и великих паркинг простора односно подземних паркинг зграда. Сви ови објекти по својој концепцији, по оригиналним решењима, по обликовању и обради а посебно по методама грађења, представљају велики успех француских инжењера.

Проширење постојећих и грађење нових аеродрома јасан је знак колико се интензивно развија ова саобраћајна грана у Француској. Концепције нових аеродрома су веома комплексне и представљају резултат веома студиозног тимског рада многобројних разноврсних стручњака. Грађење оваквих огромних објеката је посебно интересантно за сваког грађевинског стручњака.

Корист од оваквог студијског путовања је несумњиво била за мене лично, као што ће бити и за многобројне студенте и грађевинске стручњаке. Кроз разна предавања, публикације и контакт са инжењерима биће приказан велики замањ и висок ниво науке и технике у области пројектовања и грађења путева, улица и аеродрома у Француској. Несумњиво ће искуства француских научника и стручњака подстицати наше научне раднике и стручњаке да се у овој области интензивније баве научноистраживачким радом, да комплексније пројектују поједине објекте и да их граде брже, квалитетније и економичније.

Литература

1. Bulletin du professionnelle des ingenieurs des ponts et chaussées et des mines, № 3/1966.
2. Bulletin de liaison des Laboratoires routiers, № 15, 16, 17, 18, 19/1966.
3. Publications Laboratoires Centrale des ponts et chaussées, 1963, 1964, 1965. i 1966. god.
4. Rapport d'activité LCPC, 1964. i 1965.
5. Etude de mouvements d'eau „Lysimetre“, 1966.
6. Resultats generaux obtenus à l'aide de „le Goodmans“, 1965.
7. Les mesures de deflexion et leur interpretation, 1966.
8. Les laitiers du haut fourneau en construction routière, 1965.
9. L'utilisation des cendres volantes en techniques routières, 1966.
10. Stage groupé d'études routières, 1966.
11. Les émulsions de bitume, 1966.
12. Autoroutes, conditions techniques, 1963.
13. Considerations sur le calcul du renforcement des chaussées souples, 1964.
14. Echangeurs, Caractéristiques géométriques minimales, 1964.
15. Construction, Routes et pistes d'envol, 1962—1963.
16. Autoroute de Nord, 1965.
17. Autoroute Paris — Normandie, 1966.
18. Autoroute Paris — Sud, 1965.
19. Calcule electronique des tracés, 1965.
20. Caracteristiques geometriques des autoroutes urbaines, 1965.
21. Aménagements paysagers des autoroutes, 1965.
22. Boulevard périphérique, 1964 — 1966.
23. Aménagement de la voie express rive droite et gauche de la Seine, 1965.
24. Parc de stationnement souterrain, 1965. i 1966.
25. Publications Service des études et recherches de la Circulation routière, 1965. i 1966.
26. Publications Regie autonome des transports parisiens, 1965. i 1966.
27. L'essai AASHO, Special E, 1966.
28. Instruction sur l'aménagement des bases et routes aériennes, 1966.
29. Publications Aéroport de Paris, 1961 — 1966.
30. La route, № 345/1963. i № 356/1964.
31. Travaux, № 373/1966.

Арса ТОМИЋ

Програм образовања радника

Савремена организација рада и технологија захтевају виши степен квалификационе структуре радне снаге, а у циљу постизања вишег квалитета како у организацији рада радних организација тако и у повећању економичности, продуктивности, и већег степена економије у пословању предузећа.

Посебан проблем квалификационе структуре радне снаге јавља се и у грани путне привреде. Услед нестабилних решења у путној привреди од ослобођења до данас, јављале су се велике осцилације радне снаге а нарочито стручних кодрова који су због честих промена, ниских личних доходака напуштали путну привреду и одлазили у рентабилније и сигурније гране привреде. Због тога организације путне привреде имају и врло лошу квалификациону структуру радне снаге данас.

Полазећи од ових чињеница, а у циљу унапређења квалификационе структуре радне снаге, наше предузеће на седници радничког савета од 23. 2. 1967. године донело је следећи

ПРОГРАМ

ОПШТЕГ, СТРУЧНОГ И ЕКОНОМСКОГ ОБРАЗОВАЊА РАДНИКА У 1967 ГОДИНИ

који садржи следеће:

I. — Опште образовање

1) У 1967. години уписати све раднике (чуваре пута и путаре као и остале раднике предузећа у школу за одрасле при Радничком универзитету у месту седишта радне јединице.

2) Уписе радника извршиће кадровска комисија предузећа на предлог радних јединица и надзорништва.

II. — Предавања

1) У марту 1967. године организовати предавање за све раднике предузећа на тему: „РАД И НАГРАЂИВАЊЕ ПО СИСТЕМУ ЕКОНОМСКИХ ЈЕДИНИЦА“;

2) Предавање организовати по радним јединицама предузећа;

3) Организацију предавања спроводи технички директор предузећа;

4) У месецу априлу 1967. године организовати предавање за све раднике радних јединица на путе-

вима на тему: „ОРГАНИЗАЦИЈА ОДРЖАВАЊА КОЛОВОЗА НА ПУТЕВИМА I, II и III РЕДА“.

Организацију спроводи технички сектор предузећа.

III. — Техничка саветовања, семинари и путовања.

1) Сваког месеца током године а најмање једанпут у два месеца у оквиру радних јединица одржавају се техничка саветовања на којима би се расправљало о стручној проблематици те радне јединице и вршила потребна консултовања.

На овим саветовањима обавезно присуствују инжењери, техничари, пословође, надзорници и руководиоци радних јединица.

Организацију саветовања спроводи технички сектор предузећа у заједници са руководиоцима радних јединица.

2) Сваког тромесечја током године одржавају се техничка саветовања на којима би се расправљала проблематика на тему:

а. Одржавање и оправка коловоза, чишћење јаркова, кошење банкина, постављање и одржавање сигнализације путних знакова и осталих објеката на путевима. Посебан значај посветити механичком и ефикасном одржавању путева и путних објеката.

На овим саветовањима обавезно присуствују инжењери, техничари, пословође, надзорници, руководиоци радних јединица и путарска радна снага по деоницама.

Организацију саветовања спроводи технички сектор предузећа.

3) У месецу марту за све инжењере и техничаре, пословође и надзорнике предузећа организовати

предавања на тему: „ТЕХНОЛОГИЈА БЕТОНА, УГРАЂИВАЊЕ И НЕГА БЕТОНА“.

Организатор семинара и предавања је главни инжењер предузећа.

4) У месецу априлу организовати предавања за све инжењере, техничаре, пословође и надзорнике на тему: „ТЕХНОЛОГИЈА И УГРАЂИВАЊЕ АСФАЛТНИХ МАСА“.

Предавање организује и спроводи технички директор предузећа.

5) У месецу мају за све инжењере, техничаре, и пословође организовати предавање на тему: „ОРГАНИЗАЦИЈА И НАЧИН ИЗВОЂЕЊА РАДОВА НА ГРАДИЛИШТУ И ХИГИЈЕНСКО ТЕХНИЧКА ЗАШТИТА“.

Предавање организује и спроводи технички сектор предузећа.

6) У месецу мају са надзорницима и одговарајућим службеницима одржати семинар на тему: „СПРОВОЂЕЊЕ ПРОПИСА ИЗ РАДНИХ ОДНОСА, ЗАШТИТЕ НА РАДУ И ОСИГУРАЊЕ РАДНИКА“.

Предавање одгизује и спроводи секретар предузећа.

7) Из области рада финансијске службе шеф рачуноводства организовати семинар из области финансијског књиговодства и проблематике магацинског пословања, на коме обавезно присуствују сви радници запослени у књиговодству а по потреби и магационери.

Семинар организује и њиме руководи шеф рачуноводства, а одржава се у месецу мају 1967. године.

8) У току године омогућити учешће за два инжењера или техничара на семинарима које организују стручни институти у земљи, из области технологије бетона и асфалта и нискоградње уопште.

Избор семинара врши стручни колегијум предузећа.

9) Омогућити једно групно путовање са инжењерима, техничарима у већим радним јединицама из области путне привреде у циљу познавања са њиховим начином привређивања а у циљу преношења свог искуства на наше услове рада што би допринело повећању продуктивности.

Организатор путовања је технички директор предузећа а учествују инжењери, техничари као и пословође, радници механизације и радници опште службе предузећа.

10) Организовати групну посету са инжењерима, техничарима, пословођама, надзорницима, радницима из комерцијалне службе сајму технике у Београду.

Организатор посете је технички директор предузећа.

11) Омогућити радницима финансијске службе учешће на семинарима о усавршавању књиговодствене евиденције и нових прописа из области књиговодства.

Избор семинара и број лица одређује шеф рачуноводства.

12) Омогућити радницима планских и опште службе посету семинарима који се организују из области организације производње продуктивности рада, евиденције, нормативних аката радних организација и друго.

Избор семинара врше орговарајуће службе а лица одређује директор предузећа.

IV. — Школовање

1) Исплатити трошкове радницама из радног односа који ванредно студирају и то;

- на економском факултету 1
- на правном факултету 1

2) Исплатити трошкове школарине за раднике из радног односа и то:

- на средњој техничкој школи 1
- на вишој финансијској школи 5
- на средњој економској школи 2

V. — Стицање квалификације

1) Приступити провери стручног знања неквалификованих и полуквалификованих радника који испуњавају услове прописане правилником о стручном образовању и издати им потребна уверења која важе само за ову радну организацију.

У том циљу технички сектор предузећа да изради план и програм о стицању квалификације неквалификованих и полуквалификованих радника по струкама радних јединица.

2) Признати трошкове приликом полагања стручног државног испита као и испита за виши степен квалификације и то:

- инжењера 1
- техничара 3
- правника 1
- грађевинских пословођа . 4
- кв. машиниста лак. грађ. маш. 3
- кв. маш. лак. грађ. маш. . 2
- вкв. механичара 2
- вкв. бравара 2
- вкв. металостругара . . . 1
- вкв. аутоелектричара . . 1
- вкв. шофера 3

VI. — Рачуноводство предузећа на основу овог програма, израдиће финансијски план потребних средстава за спровођење овога програма у живот, који се обезбеђује на терет средстава за уздизање кадрова.

Др. М. БРЕВИНАЦ

Сврљишки саобраћај

И од урбанистичких прилика по сеоским насељима зависи каква ће бити саобраћајна мрежа у једном пределу. Као што је већ познато, у нас се могу, углавном, разликовати два типа сеоских насеља: груписана (сабијена) и растурена (разбијена). И код једног и код другог типа постоји мноштво варијетета који су настали за последњих неколико деценија због веома динамичне изградње. Многобројне нове куће на празнинама унутар груписаних насеља, допринеле су згушњавању; а грађењем по периферији таквих насеља, допринесено је нарастању и проширивању. Исто тако и села са порастураним кућама, услед размножавања становништва и живот грађења, добила су, уместо усамљених кућа — групе, крајеве, чак и читаве нове засеоке; што, дабоме, не значи да је настало усамљених кућа.

Али пошто у последње време свим људима по селима није једини извор прихода — земља на селу, него и разноврсна повремена или стална допунска ванпољопривредна привређивања, то је повлачило људе да нове куће заснивају и нешто даље од матичних кућа како по груписаним тако и по разбијеним насељима. И из једних и из других насеља, нова газдинства су се за-

снимала дуж главних саобраћајница или су се примицала њима. Тамо одакле ће лакше и брже да се пребацују до радилишта.

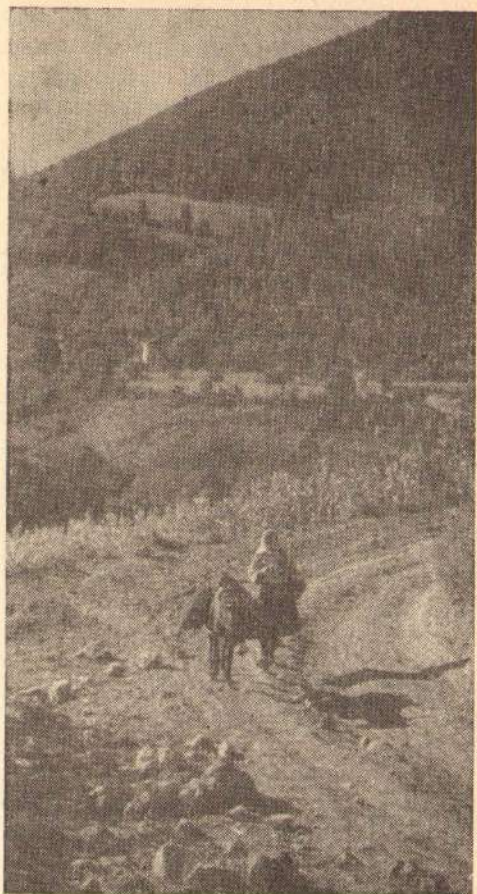
Но и поред тога остало је да се разликују и даље она два типа насеља.

Јасно је да и најгоре сређене саобраћајне прилике у груписаном насељу обично су боље него најбоље међукућне по растуреним насељима. Сви су људи приближно подједнако заинтересовани у груписаном селу, каквом-таквом, да им улице буду што боље. И то се, мање или више, и постиже.

Док насељске саобраћајнице разбијених насеља, може се рећи, и не постоје. Као што до груписаних насеља постоје међуселски путеви, или они који воде до поља или до планине, као и они који се протежу према административно-управним и тржним средиштимаа, тако то исто постоји и за поједине куће или за групе кућа.

Пошто се тим путевима по груписаним насељима служе сви становници села, разумљиво је што су, стицајем прилика, боље обележени, јаче означени, понегде и марљивије одржавани него путеви разбијених.

Кад су у питању само потребе села пре добијају савремене путеве груписана насеља од негруписаних; а кад је и што друго, као, на



Сеоски пут у Сврљигу.

пример, експлоатација шума, рудника и слично, онда може бити и друкчије. Пре и међуселске и атарске; али најпре оне који таква насеља повезују са главним међуградским путевима, односно везу са својим административно-управним и тржним средиштем.

Отуда су жупе, срезови и про-страније географске целине, где су сва села груписана, у ово наше време, иначе живог излажења из беспућа, пре добила савремене путеве од покрајина где су све до данас села остала, углавном, разбијена.

Пример Сврљига то ће убедљиво потврдити. Реч је о средњевисокој жупи у сливу Тимока, где су од старине села груписана; и била су, како-тако, повезана путевима и са својим пољима, а нарочито са планинама; али су постојали и међуселски путеви. И сва су, исто тако, на неки начин, била повезана са својим градићем — Сврљигом.

Правцем југозапад — североисток преко Сврљига протеже се пут I реда: Ниш — Књажевац. Затим пут III реда од Беле Паланке преко Сврљига, Лалинца, Радмировца и даље према Подвису и Књажевцу. Од овога се пута са Ветрила одваја крак, исто III реда, преко села Попшице, према Алексинцу.

Железничка пруга: Ниш — Зајечар до Сврљига, углавном, се протеже истим правцем којим и пут I реда (Ниш — Сврљиг — Књажевац), а од Сврљига пруга скреће на север према Нишевцу.

Са ова два пута, а нешто и са железничких станица, разграђавају се путеви IV реда и — некатегорисани сеоски путеви.

Путеви IV реда повезују међусобно села и, оно што је у саобраћају важније, скоро сва сврљишка села и са путевима I и III реда. А пошто се та два пута секу у самом градићу Сврљигу, значи путеви, пре свега, повезују сврљишка села са Сврљигом — локалним тргом и са административно - културним средиштем сврљишке котлине.

У сеоском саобраћају Сврљига од крупног су значаја путеви III реда. Једино што, пролазећи кроз нека села, повезују их: друго, што се од њих одвајају прикључни путеви према насељима, која су с једне и с друге стране, даље или ближе од њих; и

треће, што путеви III реда повезују суседне мање градове; а то је, још како, важно кад се зна да Сврљижани, сем на своје градско тржиште, повремено одлазе пазарним даном а нарочито о вашарима и на суседна.

Као најважнији пут III реда који се уздужно протеже, грубо речено, правцем меридијанским кроз целу сврљишку колтину је пут, како је већ наведено, који повезује Белу Паланку са Сврљигом, Алексинцом и Књажевцем. Од Б. Паланке избија на Мирановачку кулу, преко Гушевца и Сврљига на Ветрило, где се рачва један крак за Алексинац, а други за Књажевац. Део тога пута од Б. Паланке до Трандафилове воденице обележава се као пут бр. 204, а од те воденице до Ветрила као пут бр. 205, и према Књажевцу од Ветрила пут бр. 206.

Док је у Сврљигу постојао средњи одбор још од 1955. године, Сврљижани су се упорно залагали да тај пут буде што бољи. Реконструисан је, окрпљен и поваљан од села Гојмановац до села Попшица; а од Гојмановца до сврљишко-алексиначке границе пут је остао непоправљен — у лошем стању. Од Ветрила до Плужине пут није реконструисан, али је и ваљан на целој ширини коловоза од 4 метра. Од Плужине до Сврљига реконструисан је на ширини од 5 метара. Такође и од Сврљига до Округлице, али у ширини од 4 метра. Од Округлице до Трандафилове воденице код Гушевца исто је реконструисан коловоз ширине 5 метара. Од ове воденице до Кршина 1963. године реконструисан је према граници са општином Б. Паланка само мањи део пута, док је остало недограђено 6,5 километара.

Но управа за путеве, док је постојала у Нишу и држала и путеве III реда, није нашла за потребно да обезбеди средства за довршење те деонице, иако је снимала и створила елаборат за ту деоницу. Не залаже се ни фонд за путеве среза Ниш. А због те неуређене деонице нема сталног аутобуског, још како потребног, саобраћаја ни према Белој Паланци, ни према Кални, која је вољна да успостави сталну аутобуску линију преко Сврљига према Нишу, пошто је то најближа веза: Кална — Ниш.

Још 1956. године местимично је ваљан пут III реда: Ветрило — Галибабинац — граница према Књажевцу. Углавном, путеви III реда (бр. 204, 205 и 206) на територији општине Сврљиг, сем појединих деоница, су у добром стању. Преостаје још да се ради да би се подесили за аутобуски и теретни саобраћај за којим се осећа све већа потреба.

У знатно бољем су стању путеви IV реда — они о којима се село брине. Од укупне дужине 154,2 километра, колико је проглашено за путеве IV реда, до 1964. године било је уваљано и реконструисано 80 километара, и то све са подлогом камена дебљине 25 до 30 сантиметара.

Уваљаним путевима III и IV реда повезана су била до 1965. године села: Округлица, Црнољевица, Гулијан, Белоинџе, Мировач, Рибаре, Преконога, Грбавче, Копај - Кошара, Гојмановац, Попшица, Галибабинац, Давидовац, Радмировац, Слије, Лалинац, Плужине, Нишевац, Варош, Палилула, Шљивовик, Драинац, Тијовац, Извор, Бурдимо, Бучум, Околиште, Гушевац, Луково и Влахово. А у току 1966. године повезана су и села Пирковац и Лабуково. Остало је да се повежу Мерџенат, Ђурковач, Гулијан, Ло-

зан, Периш, Мечји До, Жиљево и Манојлица. Верујем да су већ нека од ових села добила жељене приступне путеве.

Треба напоменути да је само у 1964. години срез Ниш од Сврљига примио прихода, као од своје општине, око 200 милиона старих динара; али, нажалост, ни динара срез Сврлигу за годину дана није дао за поправку и одржавање путева III реда на територији општине Сврлиг, иако је Сврлиг по дужини путева III реда други у том срезу. Са среза је на општину пренета надлежност одржавање путева III реда, али нису пренета и средства. Како то изгледа податак ће рећи: Општина Сврлиг држи свега 3 путара на 67,8 километара путева III реда.

Овако завидни резултати у грађењу и дотеривању путева постигнути су, пре свега, рационалним трошењем средстава из фонда за путеве IV реда, затим залагањем

грађана око земљаних радова, обезбеђењу и превлачењу грађевинског материјала.

Као што се види Сврлиг је са својим селима врло добро повезан путевима IV реда и појединим деоницама III реда. А то је допринело да се и сама села уопште у комуналном погледу стално и живо изграђују. Одавно је омогућено лекаrima да у сваком потребном случају на време дојуре са санитетским колима; бабицама такође. А најчешће су по селима ветеринари и пољопривредни стручњаци, где су у све чешћем додиру и узајамном раду са Сврљижанима око унапређења пољопривреде.

Могло би се рећи да је најлошија веза Сврљига са Нишом, пошто је подужа деоница старог друма испред Ниша упропашћена за савремени саобраћај. Због тога се прибегава скретању пречицом према Нишкој Бањи да би се избегла незгода на поменутој деоници.

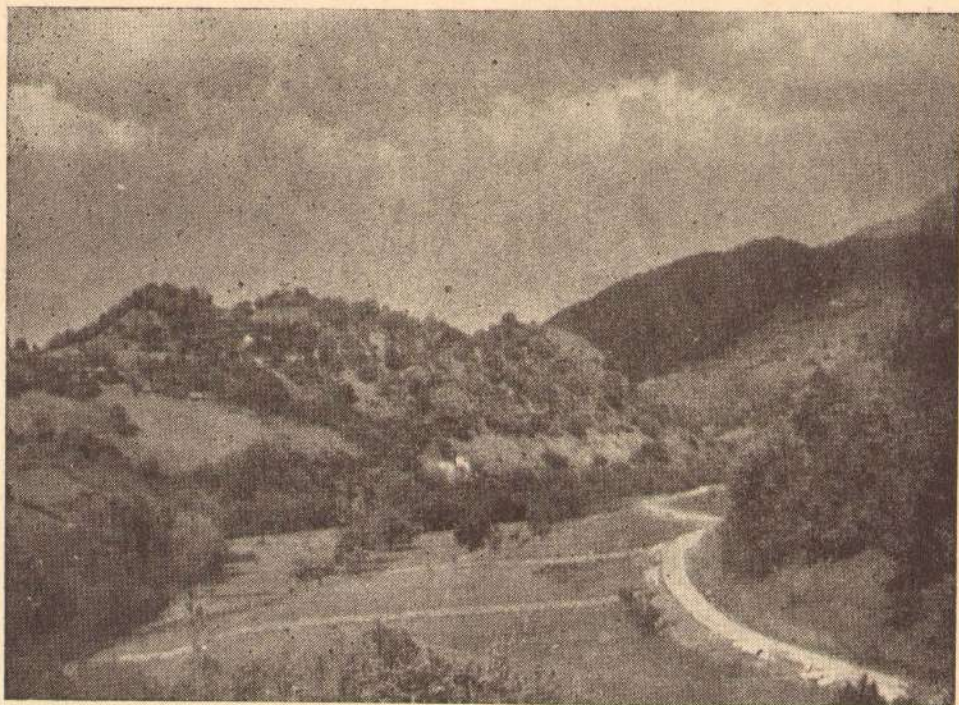
У знаменитом крају - историјски пут по начину грађења

Реч је о путу који треба да омогући долазак у древну Студеницу, где су чувени културно-историски споменици Старе Рашке; и у Девине, већ готово средиште голијског туризма. Управо, о оном делу студеничког пута од манастира Студенице до манастира Придворице који се деценијама гради, али никад да се догради. У ствари, тај је пут давно створен дуж доњег тока реке Студенице (од Ушћа до ман. Студенице); недавно је довршен у горњем току од Придворице преко Девине до Остатје; још је преостало, не да се изнова гради, него да се доврши са нешто мало средстава деоница дуж средњег тока.

Свакако то је један од ређих примера у земљи — да се ванредно важан пут изради и преда саобраћају у горњем и доњем току реке, а да стоји веома кратка средња деоница недовршена.

Колико је на губитку студеничко становништво, шумска привреда и туризам, толико, можда и више, сама општина Ивањица, која обухвата највећи део голијских насеља. Преко Придворице и Студенице Ивањици је знатно ближе до широког железничког колосека на Ушћу (на Ибру), него преко Ариља, и Пожеге до Чачка.

Недовршен посао проузрокује вишеструку штету.



Недовршен део пута Студеница — Придворица

*Продужењем сопоћанског пута
до Коштан-поља отворено је ново
туристичко подручје*

Кад су пре неколико година Делмећани просекли пут од манастира Сопоћана преко Коцеља радовали су се што већ једном повезују своје чувено Коштан-поље са светом. Ликовали су што ће јарутска села бити уклопљена у општу саобраћајну мрежу; што ће по високом — у лубини шупљикавом — пољу затутњети мотори и трактори, чији ће хук да одјекује по разгранатим штавичко - пештарским горама. Дотада су слушали како мрачно подземље бубњи само кад би се расули жустри јарутски коњи на традиционалним кошијама.

Обузети таквим мислима и задовољством што ће лако да се доноси индустријска роба, брзо и удобно

да се путује, да се уноси и реч културе и дела индустрије, нису тада помишљали и на то да пут значи увођење у дотад бар за ширу јавност неоткривени горски свет — на знаменито Коштан-поље, у издвојену, високу јарутску шупљикаву котлину. Тамо где је отмица девојака дојуче био обичај, где је природа била дарежљива.

Зар су могли претпоставити да ће средњевековна знаменитост — Сопоћани „Рашки на извору“ са новог пута бити виђени у пуној својој сликовитости. Манастир подно просутих зелених њивица, младих шумарица и кречних пахуљица. Наша уметничка ризница, тамо где се беласају нове сеоске куће

као павиљони. А са руба Голаћа сопоћански хотел изгледа као посебан уснив у сопоћанском ћилиму.

Кад вас брзо возило измакне са сопоћанских видика и избаци на крашку зараван — Голаћ, присети-те се билећких рудина и херцеговачких површи. Валовит предео са плитким и пространим вртачама, које су просуте по бедему Коштан-поља. И наједанпут са ивице бедема пукне пред путником пространо добро заравњено поље, испресецано новим и правим друмовима. Посматрајући тај рашко-сopoћански чардак, присети се човек Попова поља у Херцеговини. Предео са издуженим речним коритима где се не могу лако одредити правци токова вода; још теже извори и понори. Као ужак се извија Делимеђска река, највећа у јарутској подгорини, и негде кад се то најмање може очекивати, прекида свој ток. Нестаје је. Издалека се нипочему није могло одредити где и како нестаје. О томе ће нас обавестити превише радознали, усрдни и оштроумни планинци.

Ово наше поље, ове јарутске воде хране извор Рашке. Шта би, болан, централа „Рас“ да није наших вода. Стручњаци су бојом про-веравали и рекли: што коштан-пољски понори прогутају, избије на извору Рашке. И Мелајска река, недалеко од делимеђског понора, наједанпут, нестаје крај станова села Чаровине. Тихо се увлачи у

вртачаство језерце, где кроз узане канале пропада у кречне амбисе, — исприча нам старчић, живахан, опаљен планинским пролећним сунцем, не скидајући се са ониског, гиздавог вранца, који ни се-кунде није мировао. Као да је предосећао да ће скоро мајске коњске трке на Коштан-пољу.

Путем од Сопoћана до Делимеђа откривене су збирке природних реткости, фолклорних и културних знаменитости. Придружили Коштан-поље Сопoћанима, отворили ново туристичко подручје. Чисто поље, бистар ваздух, јарко сунце, пространи и богати видици — све то доприноси да човек увек буде расположен и усхићен. Крај за-видне будућности. Стециште љубитеља природе, ловаца и риболоваца и оних који уживају у истраживању крашких творевина — пећина, окапина, понора и потајница. Нови пут уводи у храм који је при-рода клесала, резала и везла. На извору Рашке чувена збирка сопоћанских фресака, а на јарутским стенама — збирка крашких украса које је вајала вода Рашке, вода сопоћанска.

То поље лежи на домаку ибарске железничке пруге (свега 40 километара од варошице Рашке). Навијен је сопоћански пут да се из висина сагледа сопоћанска природа и сопоћанско Коштан-поље. Пут је спојио дело средњовековних немара и дела јарутске природе.

„Зелене вратнице Копoника“
без везе са Копoником

Још за време Турака, кад су новопазарски бегови располагали рударским самоковима на Самоковској реци, преко Копoника је био обележен јoшанички пут. А после ослобођења, кад је Јoшаничка Бања постала седиште капетана

Копoничког среза, окружја крушевачког, пут је добио нарочити значај због граничког плота између Србије и Турске, који се протезао највишим косама планине, а нарочито због бачијања и суваћења стоке.

С бањске стране, на Бањском Копаонику појавила се и прва стругара.

А кад је, крајем прошлог века, наместо стругаре-поточаре, постављена парна стругара, онда су оживели и други путеви, особито према Крушевцу низ слив Расине. Да би тридесетих година нашег века, кад

је довршена ибарска железничка пруга, оживео и пут према Рудници-

Међутим, крак рудничког пута преко Чајетинске Чесме према Рудишту добија нови значај и посебну туристичку важност чим се саградио први туристички дом на Крсту с јесени 1934. године. Наиме,



Започето је грађење пута од Јошаничке Бање према Равном Копаонику.

са отварањем Равног Копаоника у погледу планинског туризма, оба прилазна пута — и бањски и руднички наједанпут постају прометни.

Али бањски, и по правцу и по даровима природе, далеко одскаче од рудничког. Реч је о пределу где „нема ни ветрова ни сметова“. Љу-

битељима Копаоника није било тешко да увиде преимућства бањског пута. Тамо су Козје стене — мргодне литице питомог Копаоника, стравичне каскаде Самоковке, меки и гипки пашњаци Пашиног бачишта и Кадијевца.

Због таквих својстава бањског дела Копаоника и саме Копаони-

кове бање, мислим, да нисмо погрешили кад смо Јошаничку бању прозвали зеленом вратницом Копаоника.

И шумари, знајући какав је од природе богомдани парк — Равни Копаоник, тежили су да се на планини успостави нарочити вид газдовања шумом да би се и с те стране помогло развоју планинског туризма. Јер ко иоле познаје прилике, бању не може друкчије сматрати већ само као саставни део Равног Копаоника. Могло би се рећи да су то два назива за једно неразлучиво подручје. Мада је бања чувена по својим термалним и терапеутским својствима, њена се будућност не може замислити без планинског залеђа — без Равног Копаоника. Ко ће себи дозволити да буде у бањи макар дан а да не изађе на планину. У народу

је то давно пречишћено и одређено: Доњи део Равног Копаоника, сасвим природно, носи назив — Бањски Копаоник.

Због тога је Шумско газдинство у Краљеву још 1960 године израдило пројекат за израду бањског прилазног пута. Али баш кад је требало приступити изради пута газдинство се поделило на газдинство у Рашки и на газдинство у Краљеву. То је био разлог да застане изградња једног, може се рећи, од најпотребнијих туристичких прикључних путева у Србији.

Како се чује и из републичког и из среског фонда нека су средства обезбеђена за израду тога пута. Свакако требало би и нешто средстава из туристичког фонда да би се бања већ једном спојила са својом планином.

СТАТУТ

ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СР СРБИЈЕ

Друштво за путеве је друштвена организација која има следеће задатке:

Члан 1.

а) Да пропагира и доказује потребу и корисност добрих путева и уређеног путног саобраћаја и да у широким народним слојевима у селу, граду, рударско-индустријским и другим насељима, шири свест о културном односу према путевима и путним објектима.

б) Да проучава сва питања која су од важности за развитаку путне мреже у СР Србији.

в) Да ради на развитуку односних грана техничких наука и на усавршавању технике и метода рада у области пројектовања, грађења и одржавања путева и мостова, као и у области организације рада на њима.

г) Да пружа стручну помоћ органима друштвено - политичких заједница у свим питањима у вези са путном мрежом СР Србије и путним саобраћајем.

д) Да организује стручна предавања, екскурзије, саветовања, стручне пленуме и да учествује на изради дугорочних програма модернизације путне мреже СРС, програма научно-истраживачког рада, изради норматива и обради разних тема у области путева.

ђ) Да сарађује са установама, привредним и друштвеним организацијама на републичком нивоу и да учествују у давању предлога из проблематике путева и службе јавних путева, која се односе на читаву заједницу и СР Србију.

е) Да у питањима која чине задатак Друштва сарађује са одговарајућим друштвеним организацијама у земљи и иностранству.

ж) Да организује преношење искустава из земље и иностранства на што шири круг стручњака и заинтересованих лица, и

з) Да координира рад свих својих чланова на остварењу циљева Друштва и да руководи заједничким акцијама.

Назив, печат, седиште, територија

Члан 2.

Назив Друштва је: Друштво за путеве СР Србије.

Печат Друштва је округао, са натписом „Друштво за путеве СР Србије, Београд“, а у средини „Виа-Вита“.

Седиште Друштва за путеве СР Србије је у Београду, а подручје рада је територија СР Србије.

Чланство, дужности и права

Члан 3.

Чланови Друштва могу бити редовни, помажући и почасни.

Редовни чланови могу бити:

а) сваки појединац који се интересује за рад Друштва и жели да допринесе остварењу изнетих циљева Друштва;

б) предузећа, установе, друштвене организације, професионална друштва и др. ако су сагласни са циљевима Друштва и желе да помогну Друштву својом сарадњом.

Почасни чланови могу бити само појединци који имају нарочите заслуге за рад на остварењу циљева Друштва.

Помажући чланови могу бити сви они који по члану 3. тачке а) и б) могу бити и редовни чланови Друштва.

Члан 4.

Редовни чланови имају право да учествују у целокупном раду Друштва; они могу стављати усмене или писмене предлоге, бирати и бити бирани за све функције у Друштву; могу користити све установе и повластице Друшта.

Почасни и помажући чланови имају сва права редовних чланова.

Дужности редовних чланова:

а) да раде на остварењу задатака Друштва,

б) да редовно уплаћују свој члански улог,

в) да извршују одлуке Друштва и да се старају о њиховом спровођењу у живот.

Пријем чланова и престанак чланства

Члан 5.

Пријаве за пријем у чланство Друштва се подnose писмено Управном одбору Друштва на прописаном формулару. Одлуку о пријему редовних и помажућих чланова доноси Управни одбор Друштва.

Почасне чланове бира редовна Скупштина Друштва на предлог Управног одбора Друштва и они не плаћају чланарину.

Чланство у Друштву престаје:

а) писменим захтевом члана,

б) престанком рада предузећа, установа, организација и сл.,

в) неплаћањем чланарине за више од годину дана,

г) искључењем од стране Скупштине на образложени предлог Управног одбора Друштва.

Материјална средства Друштва

Члан 6.

Материјална средства Друштва су:

а) члански улози редовних чланова,

б) приходи од издавачке делатности, изложби, приредаба и сл.,

в) прилози, материјална помоћ, поклони, дотације и сл.

Члан 7.

Висину чланарине за чланове појединце одређује Скупштина. Најмањи износ годишње колективне чланарине за предузеће је 1.000 нових динара, а за установе, друштвене и сличне организације 100 нових динара и уплаћује се одједном.

Почасни чланови не плаћају чланарину.

Органи Друштва

Члан 8.

Органи Друштва су:

- а) Скупштина Друштва,
- б) Пленуми Друштва,
- в) Управни одбор Друштва,
- г) Стручне комисије и групе Друштва,
- д) Надзорни одбор Друштва,
- ђ) Секције Друштва.

Скупштина Друштва

Члан 9.

Највиши орган Друштва за путеве СР Србије је Скупштина Друштва, која може бити редовна или ванредна.

Скупштину сачињавају сви чланови појединци и по један представник колективних чланова.

Дневни ред Скупштине утврђује Управни одбор Друштва и саопштава га свим члановима најкасније на 15 дана пре Скупштине. Измене дневног реда могу се предлагати до 5 дана пре Скупштине, а о њима се решава на Скупштини.

У дневни ред ванредних скупштина могу ући само питања због којих је ванредна скупштина и сазвана.

Редовна скупштина се састаје једанпут годишње, а место и време скупштине утврђује се на претходној годишњој скупштини.

Ванредне скупштине сазивају се према потреби од стране Управног одбора, Надзорног одбора или на писмени и образложени захтев најмање 50 чланова.

Члан 10.

Одлуке Скупштине се доносе већином гласова присутних чланова, а обавезне су за све чланове Друштва.

Члан 11.

У делокруг рада скупштине улази:

- а) доношење и измене Статута Друштва;
- б) утврђивања општих смерница и задатака Друштва;
- в) избор почасних чланова Друштва;
- г) разрешење и избор Управног одбора и Надзорног одбора Друштва, а поименично председника Друштва о начину избора решава Скупштина;

д) решавање о престанку чланства;

ђ) решавање по жалбама против одлука Управног одбора;

е) доношење буџета и одобравање издатака учињених ван буџета;

ж) решавање о престанку рада Друштва;

з) решавање о уклањавању Друштва у друга Друштва или савез друштава у земљи и у иностранству.

Пленум Друштва

Члан 12.

Управни одбор Друштва може сазивати пленум — шире састанке стручњака за поједина питања у вези са радом и задацима Друштва, на којима могу учествовати и лица која нису чланови Друштва.

Управни одбор Друштва

Члан 13.

Послове Друштва води Управни одбор Друштва који се састоји од председника, 3 потпредседника, секретара и до 30 чланова.

Чланове Управног одбора бира Скупштина годину дана, из редова чланова Друштва.

Право да бирају и да буду бирани за члана Управног одбора имају сви чланови Друштва.

Сваке године бира се 1/3 чланова Управног одбора.

Члан 14.

Између седница Управног одбора текуће послове Друштва обавља председништво, које чини: председник, потпредседник и секретар.

О одлукама Управног одбора води се записник уз потпис председника и секретара. О важнијим одлукама Управни одбор је дужан да обавештава чланове Друштва.

За обављање административних, финансијских и осталих помоћних послова, Управни одбор, према обиму послова може постављати — примати раднике на одређено и неодређено време, грађевинско правним уговором ангажовати лица за обављање послова одређених овим Статутом.

Члан 15.

Радници из претходног члана обављају следеће послове:

1. Главног и одговорног уредника и редактора часописа „Пут и саобраћај“: врши припреме, преглед, редакцију материјала за часописе, организује одржавање са-

станака редакционог одбора и извршава закључке и одлуке Управног одбора Друштва и редакционог одбора часописа.

2. Техничког секретара Друштва: обављање свих општих послова, припремање и извршавање закључака и одлука; вршење свих радњи и предузимање административних мера у циљу стручног, правилног и благовременог извршења и експедитивности послова; канцеларијско-дактилографских послова, и других послова који се ставе у рад.

3. Књиговође: све финансијско-материјалне послове — састављање предрачуна прихода и расхода; старање да се средства Друштва благовремено убирају; израда предлога тромесечних и месечних планова; израда завршних рачуна; вођење рачуноводства са свим књиговодственим евиденцијама и подацима; вођење материјалних послова и евиденције послова обрачуна личних доходака и социјалног осигурања, и других финансијских послова Друштва.

Члан 16.

Друштво за путеве заступају председник и секретар.

Стручне комисије и групе Друштва

Члан 17.

Ради проучавања појединих питања и у циљу успешнијег рада може Управни одбор образовати сталне или привремене комисије и групе, или организовати стручна саветовања. Стручна саветовања могу се одржавати истовремено са годишњим скупштинама, али се могу по потреби сазвати и ванредна

стручна саветовања под условима изнетим у члану 9. за сазив ванредних скупштина.

Надзорни одбор Друштва

Члан 18.

Надзорни одбор се састоји од три члана. Чланове Надзорног одбора бира Скупштина која истовремено одређује и председника Надзорног одбора.

Дужност Надзорног одбора је да контролише финансијско - материјално пословање Управног одбора.

Надзорни одбор подноси извештај Скупштини.

Чланови Надзорног одбора имају право да присуствују седницама Управног одбора са саветодавним правом.

Секције Друштва

Члан 19.

Чланови Друштва у појединим местима СР Србије могу образовати секције Друштва, ради што успешнијег рада на остваривању циљева Друштва.

Приходи од чланских улога чланова секције припадају самој секцији. Од остварених прихода секције су дужне да достављају Друштву 20% на име свога доприноса.

Члан 20.

Делегате — представнике Друштва за поједине конгресе, стручна саветовања и слично у земљи, одређује Управни одбор Друштва, а за конгресе у иностранству Скупштина, или по њеном овлашћењу, Управни одбор Друштва.

Члан 21.

Ради извршења својих задатака Друштво издаје свој часопис „Пут и саобраћај“, који обухвата, по својој садржини, сва питања у циљу унапређења јавних путева и спровођењу смерница друштвених планова у области јавних путева, питања унапређења организације и продуктивности рада, стимулативнијег награђивања радника, унапређења самоуправљања, бољег коришћења капацитета (механизације), стручног образовања кадрова, и др.

Члан 22.

Пословна година Друштва поклапа се са календарском годином.

Прелазне и завршне одредбе

Члан 23.

Одлуку о престанку Друштва може донети само Скупштина. За одлуку о престанку рада Друштва потребна је већина од две трећине присутних чланова.

У случају престанка рада Друштва целокупна имовина и архива Друштва предаје се на чување Друштву грађевинских инжењера и техничара СР Србије.

Члан 24.

Овај Статут, измењен и допуњен, донет је на Скупштини Друштва за путеве СР Србије, одржаној 26. марта 1967. године.

За дан — километар пута

Оправка интернационалног пута Београд—Будимпешта који је, особито на релацији Нови Сад—Суботица, сасвим дотрајао, веома лепо напредује. За десет дана завршено је више од десет километара асфалтног пута, што значи да се дневно оправи километар пута.

Експрес, Београд

Друштво за путеве Србије тражи да се оснује југословенско удружење

На годишњој скупштини Друштва за путеве Србије одлучено је да се измени статут друштва и да се покрене питање интеграције свих друштава за путеве у земљи, као и њихово приступање међународном друштву.

Прихваћен је предлог представника Македоније о писању монографије модерне саобраћајнице Београд—Бевђелија, која ће се објавити на македонском и српскохрватском језику. Монографију ће финансирати „Македонијапут“ и Друштво за путеве Србије.

Привредни преглед, Београд

*Почела градња пута
Гњилане — Бујановац*

Прошле недеље почели су радови на путу Гњилане—Бујановац у дужини од 35 километара. Овај пут је најкраћа веза Косова и Метохије са магистралом Београд—Ниш—Скопље. Градња пута коштаће око 2,5 милијарде старих динара, а средства су заједнички обезбедили Покрајина и Република, а делом и скупштине општине Гњилане, Косовска Каменица и Бујановац. Пут треба да се заврши најдаље до 29. новембра ове године.

Вечерње новости, Београд

*Потребно је оправити пут
Београд — Загреб*

Много је до сада речено и писано о путу првог реда Београд—Загреб, али мало је шта учињено да се стање на њему побољша. После протекле зиме, када је коловоз на овом путу заиста потпуно пропао, решење је тражено у томе да се изврше ограничења брзине кретања на неким деоницама чак и на 30 километара на час, а на већој дужини на 50 километара на час. Да би се та ограничења потпуно поштовала, од стране саобраћајне милиције врши се строга контрола и масовна наплата казне.

Таква решења не могу се прихватити, а посебно у овој години — Међународној години туризма. За нашу заједницу, свакодневне потребе и саобраћај који је најинтензивнији на овом делу пута, необично је важно да се што пре предузму мере и овај пут доведе у ред. У име веома масовне организације, Аутомото савеза Југославије, предлажем да се најхитније почне са адаптацијом и поправком пута I реда Београд—Загреб, како би могао на њему нормално да се одвија саобраћај.

Одредбама члана 3 Основног закона о безбедности саобраћаја на путевима, утврђене су обавезе одређених државних органа и радних и других организација које се старају о изградњи и одржавању путева. Поставља се питање како ти органи и организације извршавају те своје обавезе кад је тако важан пут у веома лошем стању.

Лазар Лотвин, секретар
Ауто-мото савеза Југославије
Политика, Београд

*Бугарска и Југославија градиће
заједно четири нова пута*

У Софији је потписан протокол о пројектовању и изградњи савремених друмова између Зајечара и Видина, Куманова и Ћустендила, Стила и Благојевграда и Струмице и Петрића.

Политика, Београд

„Отац“ асфалтних путева

Дипломирани инжењер Миодраг Живковић је директор Предузећа за путеве у Зајечару откако је оно 1962. године основано. Тада је та радна организација, настала од расформиране Техничке секције, имала на располагању само неколико камиона, парних ваљака и других ситнијих машина за одржавање путева. На подручју целе Тимочке крајине у то време је од укупно 600 километара путева I и II реда било израђено системом лаког угљоводоничног застора само 40 километара, а све остало је било под дотрајалим туцаничким коловозом.

Разумљиво, за успех у модернизацији и изградњи путева за последњих пет година заслужан је читав колектив Предузећа за путеве, али ипак изузетне заслуге припадају директору Живковићу. Највише захваљујући њему, ово предузеће — иако приликом стварања међу последњима у републици — данас је технички опремљено у толикој мери да може да се бави одржавањем и реконструкцијом свих путева на својој територији, додуше у границама расположивих финансијских средстава за ту сврху.

За пет година постојања, ова радна организација је изградила 300 километара савремених путева којима су спојена четири највећа града у нашем крају, а тренутно изводи радове на највећем градилишту у нашој земљи.

Тимок, Зајечар

На седници Управног одбора Друштва за путеве СРС, одржане 12 априла 1967 године, донет је закључак, у вези часописа „Пут и саобраћај“, да Редакциони одбор нађе начин да се измени физиономија часописа у том смислу, што би убудуће часопис редовно садржавао материјале доступне ширем кругу претплатника часописа.

Разлог за овакву одлуку Управног одбора, су учестале примедбе на часопис као нпр: у дискусији на овогодишњој скупштини Друштва у Врању, на прошлогодишњој скупштини у Зрењанину, на неким седницама Управног одбора Друштва, од стране неких предузећа за путеве због проблема растурања часописа ширем кругу чланова Друштва тј. радницима-путарима, пословођама и сл., а и од стране појединих чланова Друштва. Примедбе се односе углавном на извесну једностраност часописа, пошто претежно третира само високо стручну проблематику разумљиву, углавном, само инжењерско-техничком кадру, а делимично и због запостављања извесних области као нпр, одржавања путева, проблема безбедности саобраћаја, унутрашње организације предузећа за путеве, формирања дохотка у предузећима, награђивања по учинку и с тим у вези уопште унапређива-

ња самоуправљања и тд. Поред наведеног има сугестија да часопис треба „оживети“ уводећи рубрику која би била попуњена краћим вестима из рада секција Друштва, предузећа за путеве и др., даље нпр. персоналну рубрику у којој би се писало о награђивању, пензионисању и сл.

У вези напред наведеног, а у циљу измене физиономије часописа, предлаже се — да се за стручни део обезбеде 2 табака тј. 32 стране часописа, а за остале рубрике 1 табак тј. 16 страна.

Стручни део у часопису тешко се може делити по рубрикама као нпр.: пројектовање путева, грађење путева, одржавање путева, безбедност саобраћаја, организација путне службе и сл. јер је тешко обезбедити у сваком броју макар и по један чланак за сваку рубрику. Међутим, као што је напред речено, у стручном делу треба обезбедити више чланака из области које су до сада биле мале или нимало заступљене у часопису. Напомиње се, да ће већ у следећим бројевима бити објављене више тема из проблематике безбедности саобраћаја на путевима.

Остале рубрике заузеле би простор од 16 страна или 1 табак и то овим редом:

I. Стручни део

II. Студијска путовања —

Кратки извештаји са студијских путовања и специјализација појединаца у земљи и иностранству.

III. Вести из секција Друштва —

Кратки извештаји са састанака, акција, излета, остварења програма и др.

IV. Дописи осталих читалаца —

Кратке новости са фотосима, о проблемима саобраћаја на сеоским и шумским путевима, о туризму повезане са путевима, прикази из историје путева нпр. о неком римском путу и сл.

V. Вести из иностранства —

Кратке вести из иностранства: технички новитети у области путева, о новим машинама, о грађењима важних магистрала, закључке са светских конгреса за путеве, закључке ЈРФ-а и других међународних организација које третирају путеве и слично.

VI. Персонална рубрика —

Нотице о награђивању у радним организацијама које раде на путевима, евентуално и о постављењима, пензионисању. Могуће и објављивати конкурсе за раднике и слично.

VII. Из наше штампе —

Задржати рубрику у форми каква је и сада у часопису.

VIII. Службени део —

Намењен првенствено Друштву за путеве и Југословенском друштву за путеве за потребе објављивања: обавештења, закључака са годишњих скупштина, разних саветовања, статута Друштва, закључака са седница Управног одбора Друштва и слично.

IX. Прикази стручних књига и часописа —

Повремена рубрика.

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. Добрибоје Стевановић, инж. Слободан Ђорђевић, инж. Миодраг Ђенисијевић, инж. Вуко Вучинић, инж. Илија Вујовић, инж. Василије Радуловић.

Главни и одговорни уредник:

Инж. Миодраг Ђенисијевић, Београд, Змаја од Ноћаја 12, тел. 626-480.

Рукописе слати уредништву на поштански фах 453

Змаја од Ноћаја 12, тел. 626-123.

Прегплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 608-8-735-4

Огласе и остало слати на Друштво за путеве СР Србије, поштански фах 453, Змаја од Ноћаја 12, тел. 626-480

Претплата за појединце 1 Н. динар за један број. Претплата за установе и предузећа годишње 100 Н. дин., тарифа за огласе: цела страна у тексту 300 Н. динара; пола стране 200 Н. динара, на корицама цела страна 500 Н. динара, унутра 350 Н. динара.

Цена 1 Н. динар.

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

Издавач.

Друштво за путеве Србије, Македоније и Црне Горе.

Часопис излази месечно.

ИНСТИТУТ ЗА ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА

БЕОГРАД, БУЛЕВАР ВОЈВОДЕ МИШИЋА БР. 43,
ТЕЛЕФОНИ ЦЕНТРАЛЕ 50-711-50-715 И 50651-50655.

преко својих одељења за механику тла и фундације, одељења за камен, одељења за бетон и одељења за асфалт обавља за потребе путева:

- ▲ Претходна испитивања материјала за пројектовање путева, за димензионирање коловозних конструкција и за састав мешавина за цементнобетонске и за асфалтне коловозе.
- ▼ Преко својих теренских лабораторија контролу квалитета материјала и контролу израде доњег строја, појединих слојева коловозне конструкције као и бетонских објеката.
- ▲ Испитивање стања и способности постојећих коловозних конструкција и израђује пројекте за њихово појачање и модернизацију.

Институт се исто тако бави научно - истраживачким радом, испитује и примењује нове материјале, технолошке поступке и методе испитивања.