

26-1/1961

1

ПУТ И САОБРАЋАЈ

УИА УТА



САДРЖАЈ

Инж. Миодраг Обрадовић: Лабораторија оптичних деоница у Степојевцу Дирекције путева НРС

Antonio Joze da Costa Nunes: Карактеристике, изградња и одржавање путева и авионских писта. Извршење производних задатака предузећа „Партизански пут” у периоду 1951 — 1960.

Инж. Youssef Ezzeldine: Грађење путева у Египту

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Инж. Вука Добричанин, инж. Живорад Букић, инж. Властимир Ђорђевић, инж. Милорад Јовановић, виши техн. Данило Крстић, виши техн. Радивоје Лугоња, инж. Славко Симоновић, инж. Бранислав Тодоровић, инж. Љубомир Филиповић, инж. Светозар Цинцар-Јанковић, инж. Јован Шутић.

Главни и одговорни уредник:

Инж. Добривоје Стевановић, Београд, Добрачина ул. бр. 20. телефон 31-892

Технички уредник:

Милинко Ђорђевић

Рукописе слати Уредништву на поштански фах 648

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 101-703-3-874

Огласи и остало слати на: Друштво за путеве НР Србије, поштански фах 648.

Претплата за појединце 50 динара за један број. Претплата за установе и предузећа годишње 2.000 д. Тарифа за огласе: цела страна у тексту 20.000 динара; пола стране 15.000 динара, на корицама цела страна споља 30.000 динара, унутра 25.000 динара.

Цена 100 динара

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

Издавач:

Друштво за путеве НР Србије.

"ТРАСЕР"

ПРОЈЕКТАНТСКИ БИРО
ЗА ПУТЕВЕ И МОСТОВЕ

САРАЈЕВО
МАРШАЛА ТИТА 72/III

Телефони: Дирекција 24-25
Кућна централа: 38-01 и 38-02



Проектује:

ПУТЕВЕ
ЖЕЛЕЗНИЦЕ
АЕРОДРОМЕ
МОСТОВЕ
ТУНЕЛЕ

и остале објекте
на саобраћајницама

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДИРЕКЦИЈЕ ПУТЕВА И ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

Год. VII Бр. 1

ЈАНУАР

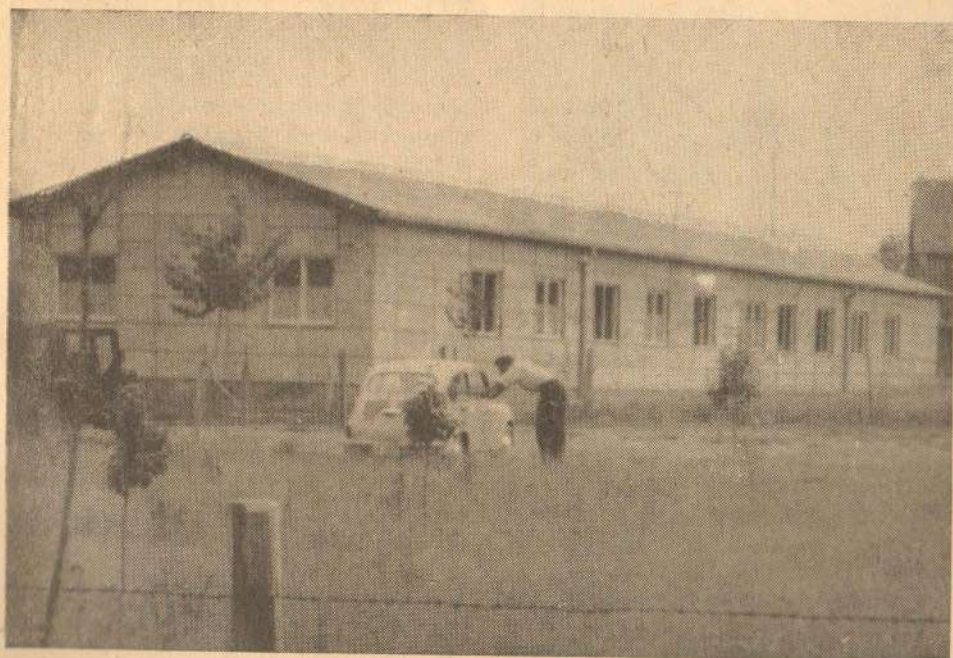
Београд 1961. г.

Инж. Миодраг ОБРАДОВИЋ

Лабораторија опитних деоница у Степојевцу Дирекције путева НРС

У оквиру грађења пута Београд—Лазаревац, у 1959. години настављено је са израдом нових опитних деоница на потезу од км. 14+868 до км. 17+004 испред села Степојевац, као и на довршењу радова на опитним деоницама започетим у 1958. години од км. 4+604 до км. 5+600.

У току 1958. године потребна испитивања на изради опитних деоница вршио је Институт за испитивање материјала НРС који, због ангажовања на другим пословима, није могао да оформи једну сталну теренску лабораторију, која би за читаво време грађења опитних деоница систематски

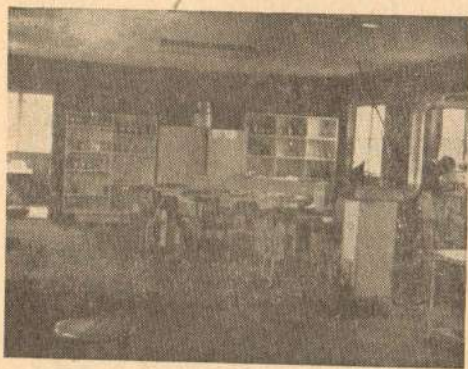


Сл. 1. Зграда лабораторије опитних деоница у селу Степојевцу.





Сл. 2. Зграда лабораторије опитних деоница у селу Степојевцу.



Сл. 3. Изглед једног дела лабораторије.

вршила сва испитивања. Недостатак једне сталне лабораторије, која би поред контроле извођења радова, вршила претходна испитивања за примену различитих коловозних конструкција, прилично се осетио у 1958. години, јер

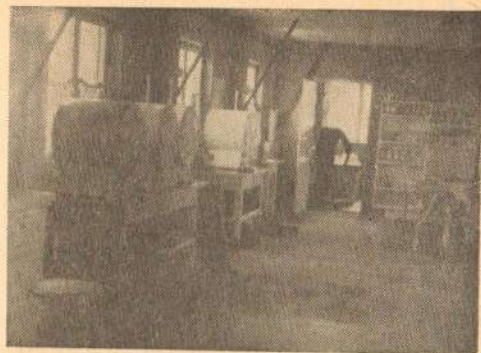
претходна испитивања нису у потпуности извршена а контрола при извођењу радова била је само повремена. Оваква лабораторија безусловно мора бити на самом терену као и да има свој стални кадар формиран од стручњака за путеве и геомеханику, са одређеним планом и програмом рада како у погледу предходних и контролних испитивања, тако и у погледу примене нових метода и начина грађења.

Да би се на опитним деоницама могла спровести систематска испитивања и опажања, да би се донели правилни и потпуни закључци о начину грађења, примењеним материјалима и о трајности појединих коловозних конструкција и застора, формирана је од стране Дирекције путева НР Србије стална теренска лабораторија опитних деоница, смештена у ново подигнутој згради у селу Степојевцу на путу Београд—Лазаревац (сл. 1, 2 и 3).

Зграда је непосредно поред пута и има неколико просторија: просторију за геомеханичко, асфалтно и бетонско одељење, просторије за канцеларије, салу за одржавање стручних предавања и приказивање филмова, и за приручни магацин. Снабдевена је текућом водом и електричним осветљењем, као и целокупним потребним намештајем и инвентаром.

Лабораторија је опремљена приличним бројем инструмената и апарата као и осталим потребним лабораторијским прибором (сл. 4). Навешће се само важнији инструменти и апарати са којима лабораторија располаже у овом моменту, јер се недостајућа опрема стално набавља.

1. Комплетна опрема за одређивање запреминских тежина цилиндром и калибрираним песком.
2. Комплетна опрема за опит стиљивости плочом.
3. Обичан и модифициран Прокторов апарат.



Сл. 4. Један део опреме лабораторије.

4. Сондажни апарат за дубине до 10 метара.
5. Опрема за извођење CBR — опште (лабораторијски и теренски апарат).
6. Опрема за одређивање граница конзистенција.
7. Апарат за водопропустљивост са променљивим притиском.
8. Апарати за дестилацију воде.
9. Неколико великих електричних сушница.
10. Неколико електричних мешалица.
11. Ултратермостат.
12. Велика електрична хладњача.
13. Вакум пумпа.
14. Неколико различитих гарнитура сита.
15. Неколико пећи за жарење.
16. Аерометри.
17. РН — метар.
18. Пенетрометар.
19. Вискозиметар.
20. Апарат за одређивање тачке размекшавања по П.К.
21. Фрасов апарат.
22. Апарат за одређивање тачке запаљивости.
23. Викатова игла.
24. Калупи за бетонске пробне коцке и гредице.
25. Калупи за асфалтне пробне коцке.
26. Калупи за израду малих цилиндарских узорак за стабилизацију.

27. Неколико техничких, децималних и обичних вага.

28. Аналитичка вага.

29. Ексикатори, мензуре, разни термометри, пикнометри, тиквице, сахатна стакла, лабораторијске чаше, боце за дестилисану воду, штоперице, разни плехови и други ситан лабораторијски прибор.

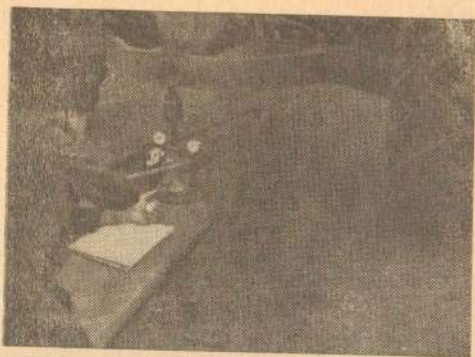
Поред наведене опреме лабораторија има кино камеру за приказивање стручних филмова, фројекциони апарат, неколико фотографских апарата као и комплет опрему за изазивање филмова и израду фотографија.

Данашња вредност опреме лабораторије износи око 17,000.000 динара.

Иако је лабораторија формирана почетком 1959. године она је, и поред тога што је била недовољно опремљена за сва претходна испитивања у многоме помогла да се испитивања врше систематски по одређеном програму а добијени резултати сређују



Сл. 5. Одређивање запреминских тежина цилиндром.



Сл. 6. Испитивање носивости тампонског слоја опитом са плочом.

путем табела и графикана. Лабораторија је вршила следећа испитивања:

— Лабораторијска испитивања геомеханичких особина земљаног материјала из позајмишта за израду насипа.

— Лабораторијска испитивања шљунковитог материјала који је коришћен за израду тампонског слоја.

— Контролна испитивања постигнуте збијености материјала уграђеног у насипе и постељицу (сл. 5).

— Испитивање карактеристика материјала предвиђених за израду стабилованих подлога као и састављање пробних мељавина.

— Претходна и контролна испитивања за следеће врсте стабилованих подлога:

- а) Стабилована подлога шљунковитог материјала са цементом.
- б) Стабилована подлога шљунковитог материјала са цементом и цементом кумановске брече;
- в) Механичка — грануларна стабилизација;
- г) Стабилована подлога земљаног материјала са додатком креча;
- д) Стабилована подлога земљаног материјала са додатком цемента.

— Испитивање примене битуминозних подлога са локалним материјалом, и

— Испитивање коловозних застора са применом разних врста угљоводоничних спојних средстава.

Поред наведених испитивања на опитним деоницама, лабораторија је вршила и испитивања на грађењу пута Степојевац—Лазаревац—Ђелије од км. 144+092 до км. 165+465. Извршена су сва претходна испитивања материјала из позајмишта за израду насипа и сва контролна испитивања збијености насипа и постељице. Контрола квалитета радова на овом потезу настављена је и у 1960. години.

У току 1959. године извршено је око 3.000 различитих опита што јасно показује да је лабораторија опитних деоница имала обиман задатак и да га



Сл. 7. Контрола запреминских тежина калибрираним песком на механичкој стабилизацији.



Сл. 8. Одређивање влажности при изради стабилизације кречом.



Сл. 9. Узимање контролних коцки из стабилизације цементом.

је она у потпуности изршила. Међутим, да би се могао спровести читав низ студијских испитивања, која су неопходна за систематски научно-испитивачки рад у области путева, потребно је попунити опрему лабораторије нарочито за асфалтна и бетонска испитивања.

Поред основног задатка, тј. систематског испитивања и опажања на опитним деоницама, лабораторија је послужила и за осposољавање кадрова запослених на грађењу и одржавању путева. Тако су, на пример, два техничара из Дирекције путева АКМО и два путара из Техничких секција за путеве из Приштине и Призрена, провели на раду у лабораторији од 4. септембра до 30. октобра 1959. године. Они су, поред стицања практичних искустава на градилишту опитних деоница, повећали и ниво свог теоријског знања. Према припремљеном програму они су упознали многобројне инструменте и апарате у лабораторији и уз потребна објашњења извршили низ различитих опита, како из области геомеханичких тако и из области асфалтних и бетонских испитивања. На самом градилишту опитних деоница вршили су испитивања (сл. 7, 8 и 9) и упознали се са начином грађења разних врста коловозних конструкци-



Сл. 10. Студенти Грађевинског факултета приликом обиласка опитних деоница.

ја као и са применом нових материјала и механизацијом. Сечено знање у овој лабораторији корисно ће им послужити да добију одговоре на многа питања која се свакодневно јављају на многим нашим градилиштима.

Лабораторија је корисно послужила и студентима Грађевинског факултета у Београду. Студенти су, приликом обиласка опитних деоница, посетили и лабораторију где су се упознали са многобројним испитивањима која врши лабораторија. На овај начин студентима је омогућено да лакше савладају теоретски део наставе из области путева. (сл. 10).

Лабораторију опитних деоница посетили су и чланови Друштва за путеве НР Србије. Они су том приликом разгледали лабораторију, инструменте, и апарате за поједине врсте испитивања и упознали се са радом и резултатима лабораторије.

Из овог кратког приказа рада лабораторије јасно се види да је оснивање теренских лабораторија неопходно потребно за савремено грађење путева, јер се контрола квалитета материјала и изведених радова не може вршити досадашњим начином, већ једино систематским испитивањима са стручним кадровима.

Карактеристике, изградња и одржавање путева и авионских писта¹⁾

Прво питање програма рада XI Међународног конгреса за путеве садржи предмете, који по свом броју и по својој разноврсности, тешко могу ефикасно да се обраде у једном једином извештају и нарочито од стране једног јединог известиоца.

На првом месту питање обухвата геомеханику за путеве, израду специјалних коловозних застора, проблем мрза, заштиту предела и оптичку угодност.

Извештилац даје сугестију да се размотри приликом следећих конгреса, подела овог питања на најмање два извештаја. У случају ако би се одлучило за два извештаја, први би могао да разматра геомеханичке проблеме и грађење пута, а други трасу пута са гледишта пејзажа и визуелне угодности; све то уз примену савремене методе трасирања и употребу аерофотограметрије, фотогеологије и електронских машина, тј. све оно о чему је дата сугестија у шведском извештају.

Од свих специјалиста у грађевинарству који се баве тлом, стручњаци за путеве су имали прилике да виде најбржи развој проблема који се појављују због повећања оптерећења.

И збиља тај се проблем запажа како за возила на путевима тако и за

авионе и то у укупном оптерећењу, у притиску гума и у брзинама.

Тако су тежине авиона прешле од 15 до 35 т. почетком Другог светског рата на данашње 70 и 100 т. (DC-8); већ се говори о 210 т. (US Army), док су притисци гума прешли од 60 до 70 пси-а (отприлике 4 до 5 kg/cm^2) на 250/300 пси-а (17,6 до 21 kg/cm^2).

С друге стране област путева се највише развила у савременој механици тла, која пружа највећу могућност засновану на искуству.

Ова чињеница нарочито произилази из велике сложености проблема грађења путева, који зависе од знатног броја чинилаца, метеоролошких и сезонских утицаја и динамичних сила.

Ипак се запажа брзи напредак у истраживању и бројним публикацијама, као и у покушајима за рационално решавање проблема. Можда је најкомплетнији покушај изложен у руском извештају. Он води рачуна о многобројним чиниоцима који се појављују у пројектовању коловозних застора и био је већ предмет једног чланка о коме се расправљало на конгресу у Лондону (Биб. 10).

У нашем извештају држаћемо се класификације предмета, како се налазе у програму рада Конгреса.

¹⁾ Општи извештај Сталног међународног конгреса за путеве, поднет на XI конгресу у Рио де Жанеиру, 1959. године.

А) СЛОЈЕВИ ГОРЊЕ И ДОЊЕ ПОДЛОГЕ

А. 1.) *Методe рачунања носивости засноване на огледима отпорности и методe засноване на карактеристикама тла. Узајамни однос ових метода.*

А. 1. 0. Оптерећења која се узимају у обзир.

Имајући у виду велику брзину развита возила и авиона било би уместно да се интернационалним ознакама прецизира која су оптерећења дозвољена на разним класама путева и аеродрома.

Разматрање постојећих националних прописа са критичком и компаративном анализом било би врло корисно.

А. 1. 1.) Методe рачунања носивости.

Овде се ради о проблему који захтева систематизацију, с обзиром на велику разноврсност огледа и метода које су у употреби. Ради се о одређивању механичких карактеристика тла тупа пута или писте, да би се установиле димензије конструкције. Како ове карактеристике у већини предела зависе од годишњег доба, неопходно је одредити најнеповољније услове у којима би се установиле наведене особине.

Методe рачунања носивости за пројектовање коловозне конструкције, приказане у разним националним извештајима, уместо да теже нормализацији и уједначавању прописа у духу закључака на последњим међународним конгресима путева и механике тла, теже још већој разноликости.

У циљу систематизације груписаћемо методe које се употребљавају у различитим земљама по следећој класификацији:

а) Емпиричке методe: С.В.Р., метода групног индекса, јапанска метода „drop-impact“, мађарска метода попречног дефлектометра.

б) Методe полу-емпиричке: методe опитне плоче, руска метода, метода сталних вибрација, метода холандског пенетрометра (diep-sounding) француска метода.

Све методe које се употребљавају за рачунање носивости, када се има у виду сложеност проблема и многобројних чинилаца, углавном су засноване на искуству и вероватно ће још дуго времена и наставити тим правцем. Полу-емпиричким методама називамо оне методe, које покушавају тумачење опита теориским путем, као што се често дешава у руској и француској методи. Класичне методe које имају за циљ да са једне стране установе димензије флексибилног коловоза, а са друге стране крутог коловоза, добиле су значајан прилог у холандском извештају.

Овај извештај садржи у облику врло добро израђених графикана методу анализе конструкције аеродрома, засновану по мерилима С.В.Р. и Vestergaard-а како за флексибилне, тако и за круте коловозе. Метода води рачуна о утицају тежина авиона, о притиску гума, о распореду точкова, о јачини саобраћаја и мењању носивости услед климатских прилика.

Графикони могу много да помогну, јер омогућавају брзу анализу многобројних чинилаца, као и критичко упоређивање између очекиваних и стварних резултата. Постоји опасност да ова тако добра рачунска метода изгуби из вида своје још недовољно сигурне основе; ипак и у овом случају грешка ће се појавити код извођења, а не код аутора методe.

Што се тиче методe С.В.Р., дате су многе конструктивне критике у већем броју извештаја.

Мађарски извештај предлаже укидање праксе која се састоји у потапању узорока земљишта у воду 4 дана и његову замену одређивањем вредности С.В.Р. са различитим степенима влажности. Извештај долази до закључка да се вредност С.В.Р. повећава

са влажношћу до вредности zasiћености од 0,75 до 0,80, да би затим опала.

Белгијски инжењери су предузели једну систематску студију упоређења између резултата С.В.Р. и резултата плочама од 700 см² и 200 см², закључујући, са изузетком малог броја опита, о добром узајамном односу међу опитима. У том случају могао би се употребити једноставнији опит С.В.Р., рачунајући ако је то потребно и резултат опита са плочом. Извештај сматра да је корисније употребити клип С.В.Р. од два уместо од три палца.

Пољски извештај даје интересантне индикације о примени методе опитне плоче (V.S.S.) и С.В.Р., подвлачећи неопходност вођења рачуна о највећем напрезању земљишта и у лабораторији и у пракси у односу на опит плочом. Због тога се примењује у опитима „in situ” извршеним са апаратом V.S.S. једна бушена плоча од 23 см у пречнику, оптерећена тежином од 13,6 кг. као заштита против померања тла.

Вредност С.В.Р.-а се одређује после потпуног натапања и одговара продању клипа било 2,5 или 5мм, у узорак у цилиндричном калупу пречника 15 см и висине 12,5 см.

Руски извештај врши упоређивање између своје методе о којој ћемо говорити касније, и методе С.В.Р., под условом да се ова употребљава по утврђеним операцијама.

Чешки извештај се увелико служи критеријумом С.В.Р. разврставајући ниже слојеве по њиховој носивости, пратећи вредност С.В.Р.-а и усвајајући као стандард, за пројект коловоза, вредност од 20%.

Енглески извештај даје проширену анализу методе С.В.Р. и закључује да је потребна што тачнија спецификација методе при разним случајевима употребе.

Потребно је поменути изванредан рад Nascimento e Simoes објављен у аналима четвртог Конгреса механике

тла (биб. 13), који установљава однос између С.В.Р.-а и модула отпорности, проблем коме су дала драгоцени допринос белгијска и португалска саопштења.

Метода групног индекса је предмет интересантних информација у италијанском и шведском извештају.

У италијанском извештају се жалост расправља без одговарајућих нумеричких података о примени методе групног индекса, С.В.Р.-а и фактора отпорности. Закључује се да би метода групног индекса за димензионирање коловоза престављала за путеве стално заштићене од воде већу границу сигурности.

У шведској методи, земљишта нижих слојева су класифицирана са једноставним критеријумом. Прибегава се, када је то потребно, покушајима гранулометрије, капиларности и постојаности. Установљене су таблице према интензитету саобраћаја, које дају дебљину коловоза. Шведски извештај подвлачи отсуство узајамности између усвојене методе групног индекса и методе засноване на испитивању носивости, нарочито водећи рачуна о климатским променама земљишта према годишњим добрима.

Јапански извештај предлаже нови апарат за процену носивости „drop-impact”. Ради се о уређају састављеном од чекића тежине 11,9 кг који пада са једнаке висине до 30 см, на једну плочу постављену на тлу. Прва амплитуда земљишта где допире удар, одређена са уређајем за регистровање, названа је индекс импакта и везана је за модул реакције К који је одређен у методи Westergaard. Експериментално слагање је врло добро између вредности К рачунатим према утврђеној формули и експериментално одређеним вредностима.

Мађарски извештај предлаже уређај који је одређен да мери деформације коловоза када је исти оптерећен двоструким точком типског камиона.

Мера је утврђена помоћу попречног дефлектометра врсте Бенкелман. Овај апарат одређује диференцијалну дефлексију, добијену са врхом дефлектометра између гуме дуплог точака и са камионом који се удаљује 3 метра, док дефлектометар остаје на истој тачки. Метода је експериментално узајамна са швајцарском методом оптерећења плоче и даје предност за брже и лакше извођење.

Руски извештај обрађује проблем димензионирања коловоза на доста научни начин, употребљавајући јака средства теориског и експерименталног истраживања. Одређује се димензија коловоза почев од једне максималне дефлексије, која се сматра прихватљивом. Ова максимална дефлексија се рачуна имајући у виду терете у акцији и модул деформације коловоза. Модул деформације коловоза је прорачунат према карактеристикама различитих слојева који се посматрају. Рачун је проконтролисан помоћу локалних мера са покретном пресом, статистички анализираним, водећи рачуна о променама према годишњим добима и интензитету саобраћаја.

У случају опита С.В.Р. на терену и у условима поступка предвиђеног у методи поменутог рачуна, резултати двеју метода су постојани за релативне деформације од 0,05, дефинисане као однос између апсолутне деформације и пречника кружне зоне једнаке коришћеној зони контакта (обично се употребљава дупли точак типског камиона). Веома је корисно у проучавању коловоза са више слојева испитивање такозване еквивалентне дебљине. Оно дозвољава претварање двослојног система сачињеног од слоја дебљине h_1 , са модулом деформације E_1 под полу-бескрајним слојем модула E_0 у „слој исте вредности” истог модула E_0 и дебљине $h_{eq} = h_1 \sqrt{E_1/E_0}$.^{2.5} Мерадавни терет је терет камиона са точком који је снабдевен са 2 гуме,

које дају вредност од 5 кг/см² у зони полупречника круга, који је једнак 34 см. Притисак је помножен коефицијентом K , који води рачуна о броју N типског камиона који пролази путем са две саобраћајне траке у времену од 24 часа, у најнеподеснијем времену за коловоз $K = 0,5 + 0,65 \log N$.

Руска метода се у крајњој анализи везује за методу опитне плоче, која има преимућство да се прилагоди теоријској анализи и која се редовно употребљава у више земаља, нарочито у Швајцарској.

Руска метода се може сматрати као веома прецизно обрађена и комплетна аналитичка метода опита плоче, која уосталом сачињава експерименталну основу проучавања Иванова и других научника, већ и описаних у аналима IV Конгреса (Биб. 10).

Осим руског извештаја, белгиски, италијански и турски извештај су допринели прогресу опита плоче.

Извештај Федералне Републике Немачке упознаје нас са опитима горњег и доњег слоја помоћу вибрационих машина, које се употребљавају за горњи или за доњи слој 10 до 75 циклуса у секунди.

Теоријску студију дали су Lorenz, Koch-Sprenger и Baum, који су, а нарочито први, већ дали значајне резултате мерила карактеристика тла помоћу динамичких метода.

Извештај још не даје практичне резултате ове методе.

Холандски пенетрометар је употребљен као ефикасно средство за одређивање степена збијености песковитог насипа (холандски извештај). Како се ради о методи са широком експерименталном и теориском основом, она, по мишљењу известиоца, изгледа да има добре перспективе у процени носивости доњег слоја.

Јапански извештај алудира на употребу опита конуса са зоном од само 0,5 inch² (3,2 cm²), да би се установио капацитет саобраћаја на насипу са по-

кретним машинама, што сачињава у крајњој линији методу процене носивости.

A. 2) Понашање земљишта под дејством терета који се понављају

Овде је уствари основни проблем за пројекат понашање коловоза, јер није важан отпор коловоза према притиску пробног терета, већ његово трајање приликом понављања притисака.

Искуство је изгледа добро учврстило закон Mac Leod-a по коме тотална деформација St једног коловоза може да буде представљена збиром еластичног скретања Se који се производи сваки пут када терет делује и пластичном деформацијом Sp која се логаритамски мења са бројем N понављањих терета.

$$St = Se + Sp = Se + a \log N$$

Као што добро примећује француски извештај тај закон важи само до једног одређеног терета којим се оптерећује плоча. После тог оптерећења, деформације брже расту но што назначује закон и појављују се мале пукотине на коловозу.

Тај ограничени терет могао би да се прихвати као критериј за установљавање димензија коловоза или коефицијента „a“, како сугерира португалски извештај, но тешкоћа се налази у експерименталном одређивању тог терета. С друге стране констатује се на старим коловозима да стални део деформације ишчежава, јер притисак на једној тачки коловоза доводи до ишчежавања сталних деформација на суседним тачкама.

Шпански извештај разматра да ли би логаритамски закон зависио од учесталости примене терета, дискутује о овом проблему, који се исто тако третира и у јапанском извештају, који предлаже као решење усвајање филтарског слоја.

Турски извештај проучава дејство понављањих терета на експерименталним деоницама и настоји да се

створи узајамни однос ових са коефицијентом Westergard 6 k.

Италијански допринос се односи на експериментална проучавања инжењера Quaranta који потврђује закључке Mac Leod-a.

Белгијски извештај даје резултате интересентних истраживања; он потврђује логаритамски закон под условом да број понављаних терета не буде јако велики и да не прелази критичку цифру.

Енглески извештај предлаже следећу једначину:

$$\sqrt{w} \log N = \text{const}$$

где је w тежина точка, а N број понављања оптерећења. Немачки рад приступа проблему са студијом коловоза са принудним треперењем. Изгледа да је то значајан пут који се отвара истраживању.

Руски извештај наводи обимна и веома важна експериментална испитивања проблема, која су вршена помоћу опита на кружним стазама, на моделима и на путевима подвргнутим постојећем саобраћају.

Резултати се подударају са оним који су већ поменути. Из тога се закључује да понашање земљишта прати две етапе: виско-еластичну и виско-еластично пластичну. Једино у првој постоји стална деформација у почетку израде коловоза и она је постојана. У другој се сталне деформације повећавају са бројем понављања терета и воде до прскања коловоза или чак до његовог тоталног руинарања.

Установљено је да критички терет тј. онај који прелази са првог на други случај, варира од 0,4 до 0,5 статичког деструктивног терета у случају када је тло повољно (сува иловача, шљунковита тла) до 0,1 истог терета у случајевима када је тло од влажне иловаче.

Понашање коловоза под дејством терета који се понављају везано је за „модул еластичности“ коловоза са до-

бром експерименталном подлогом, ако се дође до односа:

$$\frac{E^y_{\text{req}}}{E_{\text{req}}} = 3,25$$

између модула еластичности и потребне деформације за понашање коловоза.

Са гледишта известиоца емпиричко својство извештаја је лоше правдано употребом теорије еластичности у математичком облику.

А. 3.) Различити типови подлога. Истраживања у одређивању нај-економичније расподеле за различите подлоге.

Ради се о проблему у брзој еволуцији, коме су национални извештаји дали значајан допринос.

Поделићемо нашу анализу између следећих типова набројаних подлога, како следи:

А. 3. 1.) Подлоге од дробљеног камена или шљунка.

А. 3. 2.) Подлоге од дробљеног камена са битуменским спојним средствима.

А. 3. 3.) Подлоге од дробљеног камена са цементним малтером.

А. 3. 4.) Подлоге од песка са шљунком.

А. 3. 5.) Подлоге од мешавина по топлотном поступку са битуменом или катраном као спојним средствима.

А. 3. 6.) Подлоге од стабилизације тла цементом, бетоном који се лије на месту рада или од претходно изливених плоча.

Са економског гледишта јасно је да треба тражити што је више могуће употребу већег броја слојева подлоге или подлоге и основе, тако да се технички квалитет побољшава одоздо на више. Енглеска и мађарска искуства добро расветљавају тај детаљ. Инжењер Quaranta, који је цитиран у италијанском извештају, приступио је многобројним истраживањима тог проблема, али се она не излажу потанко у наведеном извештају.

Руски инжењери су развили у том правцу обимна експериментална и теоријска испитивања, са тежњом да установе методу рационалног рачуна са више слојева.

Холандски извештај описује пример застора „sandwich”, познатог у читавом свету, на аеродрому у Schiphol-у.

Чешки извештај даје идеју о стандардизовању коловоза са употребом увек истог типа и исте дебљине застора, са варијацијама дебљине подлоге, зависно од карактеристика тла. Ова сугестија је свакако применљива код малих климатских варијација и када расположиви материјал даје одређену скалу.

А. 3. 1.) Подлоге од дробљеног камена и шљунка (са испуном финим честицама).

У пределима који обилују каменом тај тип подлоге са шупљинама, које су довољно испуњене, сачињава идеално решење за механизацију и за њену отпорност и трајност.

Извештаји Немачке и Енглеске проучавају детаљно овај тип подлоге и о томе дају драгоцене обавештења.

Материјал за испуну треба да пружи одређене услове. Не треба, на пример, да има велики проценат финих честица, да би се избегле оне тешкоће које су поменуте у шпанском извештају.

А. 3. 2.) Подлоге од дробљеног камена са битуменским спојним средствима.

Подлоге од дробљеног камена са шупљинама испуњеним песком или шљунком имају посебну тешкоћу, која се састоји у деформацији у почетку пуштања саобраћаја. Ове се незгоде могу избећи ако се последњи слој подлоге од дробљеног камена стабилизује битуменским спојним средством. Ово спојно средство може да се унесе продирањем или да се претходно измеша.

Материјал се може употребити по топлотном или хладном поступку.

Немачки извештај подвлачи да се горњи део подлоге мора предати саобраћају после додатка битумена, да би се довршило збијање пре постављања застора.

Дански извештај скреће пажњу на добре резултате који се добијају са макадамом и асфалтом у праху и исправља о различитим начинима извођења.

Енглески извештај се позива на искуства по нормалном ступњу тог типа; она би требала да утичу на будућност ове врсте подлоге.

А. 3. 3.) Подлоге од дробљеног камена са цементним малтером.

Немачки извештај обилује обавештењима о употреби овог типа, подлоге, која је, иако је искуство са њом скорашње, дала најбоље резултате, подразумевајући ту уштрцавање малтера (Поступак Colcrete).

Јапански извештај описује такође подлоге те врсте, назване „macadamix cement” и даје обавештења о конструкцији и карактеристикама коришћеног материјала. Он такође описује тип макадама са малтером од креча и специјалном земљом (Sanwado Macadamix).

А. 3. 4.) Подлоге од песка и шљунка.

Немачки извештај даје комплетна обавештења о овом типу подлоге, која зависи од локалних изворишта тог материјала.

А. 3. 5.) Подлоге од мешавина по топлотном поступку са битуменом или катраном као спојним средствима.

Немачки извештај даје систематску и дубоку студију о том типу подлоге; тај текст је изванредна шема за дискусију за ту врсту решења.

Економска страна пројеката и извођења добили су у том извештају комплетно разматрање.

А. 3. 6.) Подлоге од стабилизованог тла цементом, бетона који се лије на месту рада или од претходно изливених плоча.

Употреба стабилизације тла цемента за подлогу биће проучена у питању о стабилизацији тла. Треба размотрити да ли у извесним случајевима одговара или не увођење другог учвршћивања земљишта које се обрађује цементом, као на пример са кречом или хлорат калцијумом. То је једно од питања које подвлачи јапански извештај.

Употреба бетонске подлоге са малом садржином цемента представља велики интерес; ако то захтева интензитет саобраћаја, може се употребити битуменски застор.

Енглески извештај истиче интерес који се показује за употребу подлоге са малом количином цемента, која је погодна за сабијање ваљком и која може да прими битуменске засторе на важним путевима и авионским пистама.

Најповољнија садржина цемента налази се у око 150 кг/м³.

Још не постоји задовољавајућа рачунска метода за пројектовање коловоза, што указује на потребу истраживања у том домену. Белгијски извештај описује значајна искуства са подлогом од мршаваог бетона са битуменским зазором и са међуслојем од камена. Резултати су јако охрабрујући. Немачки извештај разматра употребу плоча од обичног бетона, које се лију на месту извођења или које су префабриковане за подлогу коловозних застора и истичу до детаља методе фабрикации, извођење и опите.

А. 4.) *Механичка стабилизација и њена збијеност. Усавршавање метода извођења и контроле.*

Развој гранулометријске стабилизације и механичке збијености се од скора карактерише употребом све већих и већих пнеуматичких ваљака, који достижу 50 т. и чак, експериментално, прелазе и поменути тежину.

Прибегавало се такође и вибрационим ваљцима.

Механизација извођења која је стално у порасту, изискује да методе контроле постану све брже и брже да би се удовољило гигантском квантитету службе која се врши сваког дана.

Брза Хилфова метода, која је једино тачна, приближна руска метода, упрошћена шпанска метода, применљива на песковитом тлу, одговарају овом захтеву. Одређивање густине и влажности абсорпцијом и распростирање зрачења и атомских тела (неутрона) има велику будућност.

Руски извештај расправља о важном проблему стабилности тла, које се подвргава збијању и које је предмет засићавања. Извесне земље енергично набијене, са нижим процентом влажности од најповољнијег степена (RORNII), засићавањем губе своју чврстину. Извештај препоручује као најефикаснију методу збијања за кохезивна тла, употребу ваљака са гумама, тежине од 25 до 50 т, са притиском од 4 до 6 кг/см².

Дошло се до врло важног закључка да се земљиште набија боље, ако се набијање почне са лакшим ваљцима, да би се затим прешло на теже ваљке. На великим радилиштима претходно набијање омогућује значајне уштеде у трошковима набијања.

Контрола набијања се врши помоћу мера за густину „in situ” и употребом односа који је заснован на искуству између граница течног стања и средње повољне важности, која важи за кохезивна тла: a је коефицијент који зависи од природе земљишта и износи 0,60 за тла која су кохезивна на површинама.

У току су испитивања са циљем да се одреди збијање тла „in situ” помоћу радијације.

Пољски извештај је предузео врло интересантну студију о процесима опита збијања који се користе у САД (Proctor и модификовани Proctor) и у Русији (ДОРНИИ). Извештај проучава проблем збијања песка од дина са различитим типовима ваљака.

Јапански извештај расправља о проблему променљивости слегања или збијања једног слоја тла и броју прелаза ваљка.

Предлаже се формула названа Са-саки у раду Горо Куно-а и Такео Моргану-а која је изнета на лондонском Конгресу (Биб. 11)

$$\Delta hN = \frac{N}{a + bN}$$

у којој је:

ΔhN = слегање проузроковано прелазом N ваљка

a и b = константе

Ова формула је потврђена теоретским студијама које су засноване на теорији дистрибуције по Frölich-u и према лабораториским опитима омогућује да се проучи ефикасност повећања броја пролаза ваљака односно да се одреди и тај број.

Имајући у виду да је метода контроле збијања заснована на одређивању густине „in situ” веома тешка, извештај предлаже употребу методе продирања, провере слегања јапанским апаратом изваним „drop-impact” или impact удара.

Механичка стабилизација је имала у Француској после другог светског рата огромни развитак, захваљујући добром прашинастом материјалу, као и јакој механизацији.

Контрола тог материјала врши се нарочито методом „еквивалент песка” (ES).

Материјал за подлогу се одређује у вези са еквивалентом песка и процентом зрна која пролазе на ситу No. 80.

Материјал за доњу подлогу има своје особине одређене ES-ом и CBR-ом.

Код инжењера се све више и више испољава наклоност за употребу пнеуматичких тешких ваљака (12 до 20 т) и вибрационих ваљака; ови последњи се све више и више примењују, нарочито када су праћени пнеуматичким ваљцима који допуњују збијање.

Ако нема вибрационих ваљака могу се употребити пнеуматичка возила за довршење збијања на градилиштим мање важности.

Механичка стабилизација побочног тла (*latériques*) обрађена је у португалском извештају, који сугерише спецификације CBR-а, IT-а и процент који пролази кроз сито No. 200.

Имајући у виду хетерогеност материјала, покушаји карактерисања и испитивања треба да буду обилни и многбројни.

Рад даје још једну интересантну студију за збијање песка.

Шпански извештај скреће пажњу на грешке које проистичу из уклањања елемената крупнијих од $\frac{3}{4}$ " у опиту збијања и препоручује употребу већих калупа, који би дозволили пробања тла где влажност није критична за максималну густину. Извештај препоручује упрошћавање у контроли збијања.

Мађарски извештај намеће методу извођења по етапама са веома повољним економским условима, у којој се завршава збијање трупа пута и свих слојева коловоза и самим тим се омогућује прелаз саобраћаја на путу у изградњи.

Италијански извештај помиње испитивање инжењера Moraldi-а о збијању некохерентних материјала и износи да се са вибрационим ваљцима добијају два карактеристична максимума. Извештај не даје податке који би омогућили дубљу анализу проблема.

Ни у једном од националних извештаја се не упућује на „брзу HILF методу“ (Биб. 8, која по мишљењу известиоца, изгледа да има велику перспективу.

Холандско искуство у збијању насуте песковите земље је врло драгоцено и препоручује се употреба опита „diepsondering“ (статичко пробијање конуса) уместо одређивања густине „in situ“ за испитивање степена зби-

јања песка. Опит Флориде за одређивање стабилности песка поменут је и препоручен.

А. 5.) Хемиска стабилизација тла.

Са тачке гледишта путева, стабилизовано тло се сматра било које природно тло, чије су особине побољшане у циљу повећавања трајности, његове носивости и његове отпорности према невремени.

Стабилизовано тло се обично употребљава за побољшавање трупа пута за подлогу и изузетно за застор.

Према програму рада Конгреса поделиће се овај предмет на следећи начин:

- а) механичка или грануларна стабилизација,
- б) стабилизација са битуменским спојним средствима,
- в) стабилизација са хидрауличним спојним средствима,
- д) стабилизација са тензио-активним производима.

Руски извештај истиче важност стабилизације тла у својој земљи; износи да је било могуће да се помоћу стабилизације добију подлоге једнаке по вредности у ваљаним каменним подлогама, са модулом деформације од 800 до 1.400 кг/см².

Исти извештај подвлачи важност претварања материјала у прах и збијање земљишта.

Не позива се на употребу бисулфата содиума, кога помиње Peltier (Биб. 14) и Belles (Биб. 2) и на жарење тла, као на методу стабилизације коју је овај последњи објавио (Биб. 3).

А. 5. 1.) Битуменска спојна средства

Стабилизација са битуменским спојним средствима је употребљавана за извођење слојева против мржњења и за извођење подлога.

Према немачком искуству битуменска стабилизација је дала добре резултате код зрнастог и код кохерент-

них материјала средње пластичности (индекс пластичности нижи од 10), која имају проценат зрна ситнијих од 0,06 мм до 75% по тежини. Глинаста тла треба претходно поправити са кречом или другим материјалима.

Као спојна средства употребљавало се:

- а) битуменски материјали
- б) катрани.

Руски извештај утврђује проценат битумена између 7 и 11%; у топлим и сувим климама постиже се отпорност сабијања од 10 до 15 кг/см² и модула деформације од 600 до 700 кг/см².

Слана земљишта треба претходно поправити са кречом.

А. 5. 2.) Стабилизација са цементом.

Употреба цемента за коловоз се јако развила у читавом свету. Тај развој се нарочито испољио у Енглеској и Мађарској.

У том питању треба разликовати праву стабилизацију тла цементом, која чини нови материјал за путеве и побољшање особина тла мањом количином цемента (1 до 5%).

Француски извештај установљава то разликовање што је неопходно, између праве стабилизације тла цементом и тла побољшаног са цементом и даје неке интересантне примере са малом количином цемента од 3 до 5%.

Питање услова за примену методе зависно од врсте тла је обрађено у енглеским, руским и белгиском извештају.

Као што је истакнуто стабилизација тла цементом имала је велики развој у Великој Британији. Енглески извештај расправља о хемиским карактеристикама тла које могу да штете стабилизацији са цементом, нарочито ако постоји присуство органских и сулфатних материја.

У току је проучавање опита дејства органских материја апсорпцијом калцијума из раствора креча. Извештај

предлаже да се сматра као неповољно за стабилизацију са цементом оно тло које има више од 0,5% сулфата по тежини.

Извештај истиче значај степена ситњења тла за добар резултат стабилизовања са цементом. Опит једноставне компресије до 7 дана наставља да чини основу за процену добијених резултата. Обично се тражи отпор на једноставну компресију од 250 16 (inch²) 17,5 кг/см² за стабилизована тла за подлоге под танким застором (најмање 2 палца). Искуство је показало да високи отпори обичне компресије на лицу места (150 до 350 16 (inch²), могу да буду непожељне, нарочито ако је тло зрнасто, јер се примећује образовање малих пукотина.

Употреба опита продирања цилиндра у устаљеном тлу много обећава због доброг узајамног односа са опитом обичне компресије.

Вредност продирања од 120% до 7 дана, препоручено је да се усвоји за критериј да ли је једно тло истоветно или није у стабилизацији са цементом.

Велики прогрес у механизацији и техници израде стабилизације тла цементом, омогућили су значајан развој те врсте стабилизације у Великој Британији.

Немачки извештај обилује информацијама о стабилизацији тла цементом зависно од саобраћаја и потанко излаже опите које треба извршити при употреби те врсте стабилизације.

Руски извештај класифицира тла која се стабилизују са цементом зависно од резултата који се очекују. Закључује да стабилизација не даје добре резултате за кисела тла (ph < 5). Најбољи су резултати добијени са тлом које садржи карбонат калцијума. Када су тла повољна додатом од 4 до 8% цемента већ гарантује отпорност од 40 кг/см².

Белгијски извештај се ограничава на студију стабилизације тла са це-



ментом. Предлаже проширење граница које су до сада узимане као прихватљиве за коришћење тла у стабилизацији са цементом. Ново предложене границе су:

Проценат који пролази на ситу од 74μ (микрона) 75%

Проценат $< 2 < 50\%$

LL $< 60\%$

O $< IP < 30\%$

O $< ES < 50\%$

Извештај још предлаже и коришћење опита просте и дијаметралне (бразилијански опит) компресије, као начин за одређивање унутрашње криве линије уместо што одређује отпор простој компресији до 7 дана.

У Мађарској изградња путева са стабилизацијом тла цементом морала је да се ограничи на употребу пољопривредних машина за своје извођење; запрежна возила чине највећи део саобраћаја.

Коловоз је пројектован базирајући се на границу еластичности.

Констатује се да отпор мешавине тла цементом расте ако се ова остави да мирује више часова између мешања и збијања. Пратећи лабораторијске опите види се да то повећање достиже до 30%.

Употреба стабилизације тла цементом препоручује се на путевима минималних полупречника од 70 м и максималних нагиба од 4%. Ова посебна препорука изгледа да има велику важност на споредним путевима, јер главни путеви испуњавају овај услов.

Италијански извештај истиче изванредно понашање коловоза са стабилизацијом тла цементом под дејством динамичких сила.

Међутим, дански извештај чини ограничења што се тиче коловоза са стабилизацијом тла цементом, због његовог прскања.

Извештај предлаже употребу једног еластичног слоја између подлоге стабилизованог тла са цементом и асфалтног застора, да би се избегла по-

јава пукотина, феномен који се дешава скоро без изузетка на путевима са стабилизованим тлом са цементом.

Извештај сугерира да се проучи могућност да се тла осетљива на поледицу учине отпорним, помоћу стабилизације тла са цементом у више слојева.

Међу сличним гледиштима чешки рад расправља о употреби стабилизованог тла цементом за оправку општењених путева као и за побољшање отпора на поледици. Добијени резултати су задовољавајући.

Питање пројектовања коловоза од стабилизованог тла цементом још није у целости решено.

Јапански извештај додирује ту важну тачку, која је исто тако дотакнута и у енглеском извештају када обрађује подлоге од мршавог бетона, као смањење које се даје за дебљину коловоза када се употребљава стабилизвана подлога са цементом.

Од великог броја препорука питању стабилизације тла са цементом, издвајају се следеће тачке:

- а) потреба унифицирања критерија процене тла у погледу његове реакције на поступак и нарочито у погледу гранулометријског састава.
 - б) потреба критерија за минимални и максимални отпор, са вођењем рачуна о склоности ка прскању и о трајности.
 - в) постављање критерија на доброј експерименталној основи за пројектовање коловоза са једним делом његове дебљине од стабилизованог тла цементом;
 - г) употреба додатка, као што су хлорид калцијума и креч, може да донесе користи.
- А. 5. 3.) Стабилизација са кречом и магнезијским солима.

Креч острањује осетљивост кохезивних тла на воду. У многим случајевима постоје природна лежишта кречног материјала, која чине да је

ова врста стабилизације врло економична. Према немачком искуству хидратиран креч је употребљаван са успехом за тла која садрже више од 35% иловаче (по тежини); живи креч се нарочито назначује за тла која садрже мање од тог процента у кохезивном материјалу.

Проценат креча по тежини, који се односи на суво тло, варира од 3 до 9%. Недостају потпуније информације о поступку.

Италијански извештај обавештава без детаља, о употреби хидратираног креча за стабилизацију вулканске земље (pouzzolanes).

Руске информације утврђују да креч треба да садржи више од 70% CaO, да буде претворен у прах и да нема више од 30 дана од момента своје фабрикације до момента употребе.

Употреба креча као елемента за стабилизацију тла врло је развијена у Турској, где употребљавају живи креч у проценту од 2,5% од сувог тла. Такође су употребљиване са успехом магнезијумске соли да би се смањило стварање прашине на путевима.

A. 5. 4.) Стабилизација са тензио активним производима.

Тензио активни производи су, чак и у врло слабој пропорцији (1‰ до 1%) производи који изазивају значајне промене својстава зрнасте површине материјала, нарочито у кохезији и абсорбцији воде. Потребно је према томе, као што то чини француски извештај, узети као сасвим адекватно класификацију тих узрока у две групе:

- а) кохезивни производи;
- б) хидрофобизантски производи.

Први дају тлу трајну кохезију названу индиректном. Као што се мисли ти производи изазивају растурање иловаче у тлу, повећавајући његову активност и следствено томе кохезију тла.

Спојна средства која се највише употребљавају за путеве, као асфалт

или катран или цемент имају напротив директан утицај који захтева много већи проценат тих производа. Хидрофобизантски производи, као што њихово име означаје, су силе непријатељски расположене према води, које успевају да потпуно спрече абсорбцију воде од стране тла и са друге стране које спречавају губитак воде, сада дакле влажности тла.

Ови производи моментално имају још доста високу цену по килограму, али како је проценат додатка врло низак они већ могу у појединим крајевима да се такмиче са класичним спојним средствима.

Ради се дакле о решењу које много обећава за нове земље великог територијалног пространства.

Најзначајнији пример ове употребе је у француској Сахари, где је већ израђено више од милион квадратних метара путева за камионе од 20 т, као и бројни аеродроми за тешке авионе.

Још је рано да се објави коначан суд свих могућности са тим материјалима, који стоје пред инжњерима за путеве.

Руски извештај помиње искуства са тензио активним чиниоцима, као што су анилински фирфирол и нафтин сапун. Он даје сва корисна обавештења о потребним условима, са највишим процентом искоришћавања поступка, урачунавајући ту значај одговарајуће збијености на максимални развој сила молекуларне привлачне снаге.

Португалски извештај анализира повољне резултате додатка од 1 до 2% по тежини смоластог стабилизатора названог Teergrabind, који повећава вредност CBR а од 2 до 4 пута, а на песковитом тлу радикално смањује абсорбцију воде (хидрофобизантских сила).

A. 6) Заштита земљаних радова од невремена у току извођења и дејство машина за израду земљаних радова.

Ради се о питању о коме је било мало речи у националним извештајима; и заиста само од 4 до 17 добијених извештаја разматрају то питање. Међутим, проблем је од највећег значаја и то нарочито у тропским и субтропским земљама, које обилују врло високим воденим талогом и чија су тла често осетљива на дејство воде као „massarês” (земља од иловаче) државе Бахиа.

Португалски и шпански извештај подлаче потребу давања попречног нагиба од самог почетка рада; други подлаче потребу извођења система дренаже од почетка грађења, да би исте могле моментално деловати и заштићивати насипе.

Португалски извештај препоручује употребу танког слоја асфалта на површини насипа; овај слој има две функције: заштиту против невремена и спречавање капиларног пењања воде.

Француски извештај указује на могућност заштите труп пута против невремена, изградњом коловозне конструкције са набијањем вибрационим ваљцима.

Јапански извештај се задржава више него други на овом проблему. Имајући у виду природу тла, које садржи много иловаче и повишену влажност земље, проблем заштите насипа за време извођења у Јапану је примаран.

Капацитет саобраћаја се истражује помоћу отпора на продирање конуса, што означава меру отпора тла „in situ”.

Заштита труп пута помоћу листића од пластичне материје моментално се веома брижљиво проучава у Јапану.

Немачко искуство препоручује употребу једног слоја са кречом за непромочивост труп пута.

Холандски извештај описује примењене процесе у Холандији за заштиту насипа од песка против ерозије од ветра и воде. Сејање житарица се цитира као стални начин заштите и

ако је потребно дуже времена да постану корисне. Постављање стогова од сламе је такође поменуто. Натапање новим производом „стабилогум” изгледа да доста обећава како са економске, тако и са техничке тачке гледишта.

Б) ОПШТА ПИТАЊА

Б. 1.) Мраз и поледица. Анализа појава, сталне и привремене мере.

Под горњим насловом обухватају се две потпуно различите појаве:

а) смрзавање и отапање у труп пута и њихов утицај на капацитет оптерећења;

б) образовање леда на површини коловоза, што га чини опасним за саобраћај.

Неки национални извештаји обрађују само једну од напред наведених појава.

а) Појава смрзавања у труп пута.

Смрзавање у труп пута изазива понекад подизање коловоза и често радикално смањује употребу пута. То је веома сложен проблем, који још није потпуно разјашњен упркос многих студија и истраживања.

Има отприлике четврт века како је А. Casagrande (Биб. 7) предложио свој критериј који је стално контролисан: „Под условима природног смрзавања и са довољно расположивом количином воде треба очекивати велико нагомилавање леда у земљи која није једнолична и садржи више од 3% зрна мањих од 0,02 мм и на једноличној земљи која садржи и више од 10% зрна мањих од 0,02 мм. Није се посматрало нагомилавање леда у земљи која садржи мање од 1% тих зрна чак и ако је ниво воде био толико висок, да је достигао линију смрзавања”. Од тада се мало напредовало у упознавању ове појаве.

Установило се да стварање ледених зрна, насупрот ономе што би се могло претпоставити интуицијом, није било условљено проширењем воде која се смрзава. Силе се испољавају и изазивају привлачење воде, проузрокујући посматрану појаву у периоду смрзавања и отапања.

Швајцарски извештај је потпуно посвећен студији појаве смрзавања тла са тачке гледишта механике тла и сачињава заиста темељни допринос у упознавању те појаве.

Експериментална истраживања су остварена мерењем међупросторских притисака за време смрзавања и отапања: због овога је било потребно да се примерци засите. Дејство засићавања у отпору тла је проучавано помоћу триаксиалних опита са широким употребом кривог вектора коју је предложио Casagrande (Биб. 6).

Дејство промене састава, захваљујући циклусу смрзавања, проучено је преко отпора просте компресије.

Истраживање је омогућило класификацију тла у три категорије.

1⁰ привидно издизање:

тло подложно смрзавању;
састав непостојаног тла под дејством мрза;
не пластично;
констатује се померање међупросторске воде према линији смрзавања.

— То је случај материјала $T_1 O_2$

2⁰ не констатује се издизање:

тло подложно смрзавању;
састав тла непостојан под дејством мрза;
пластично;
постоји одвајање међупросторне воде према линији смрзавања.
— То је случај силикатне иловаче.

3⁰ не констатује се смрзавање:

тло није подложно смрзавању;
састав тла постојан под дејством мрза;

постоји одвајање међупросторске воде према несмрзнутом делу;

тло је подложно мржњењу ако је непостојано под дејством промена у садржини влажно-сти.

— То је случај силта.

Истраживања се одвијају у строго научном оквиру који их је тачно окарактерисао, али она ће довести данас или сутра, као што је то увек случај у научном раду, до значајних промена.

Руски извештај проучава утицај врста тла и степен збијања на капацитет смрзавања тла. Ту се види да издизање тла због смрзавања прелази максимум када степен збијања расте. Тај максимум подразумева узан сноп густина и захтева такође строгу контролу збијања.

Извештај утврђује дебљину слојева који су отпорни на мраз зависно од климе и врсте тла. Та дебљина је изражена у графикону водећи рачуна о ознаци смрзавања у данима — степенима. Дата је веома обрађена формула која установљава однос између издизања тла смрзавањем и карактеристика тог тла, климатских услова и стања дренаже.

Шведски извештај утврђује максималну дебљину коловоза израђену на разним врстама тла зависно од њихове осетљивости на мраз и зависно од интензитета саобраћаја. Та дебљина достиже 110 см када се ради о тресету (peat) са тешким саобраћајем.

Пољски извештај проучава питање штета које мраз проузрокује на коловозу. Предлаже да се изабере као критериј за осетљивост на смрзавање не само гранулометриски састав, већ и висина капиларног пењања и могућност дренаже. Закључује да није неопходно да се замењује читав материјал који је осетљив на мраз, већ да је довољно да се исти заштити једним слојем песка мале дебљине,

који има улогу одводног слоја. У другим случајевима стабилизације цементом или катраном или помоћу других хемиских продуката може да се покаже економичнијом. Коловози чији је састав од шљунка или дробљеног камена и са малим процентом ситног материјала, добро издржавају на земљишту које је подложно дејству мрза, чак и без слоја дренаже.

Немачки извештај закључује да нема никаквог узајамног односа између количина киша у јесен и у зиму и штета проузрокованих смрзавањем. Ризик је већи током благих зима него у току оштрих, јер вода више продира када је смрзавање споро. Извештај расправља о питању ограничавања тежине саобраћаја у пролеће.

Дански извештај даје продубљену научну студију утицаја преноса топлоте преко коловоза и њену реперкусију на смрзавање.

Мађарски извештај се бави чињеницом и предохраном које очекују коловозе крајем зиме. Штете проузроковане отапањем су веће од оних које произилазе приликом стварања ледених сочива. Штете се дешавају нарочито код материјала који се брзо влажи и слабе кохезије, чија се граница течења налази између 20 и 40% и индекс флуидности F_i између 4 и 8%.

Извештај поставља узајамни однос између максималног продирања мрза и индекса смрзавања $^{\circ}\text{C} \times \text{дана}$, који одговарају данима средње негативне температуре. Пробе се подударају са пробама Shannon-a U. S. Corps of Engineers, дајући линеарну подударност у билогаритамској размери.

Предложени поступци за избегавање штете састоје се у употреби слоја који се не мрзне када је то могуће, а ако није, у употреби довољно широког и непропустљивог коловоза. Слаби коловози побољшавају се повећавањем дренаже, проширавањем ко-

ловоза у повећавању дебљине материјала који је отпоран на мраз.

Јапански извештај закључује да се тло смрзава на 2 до 3 $^{\circ}\text{C}$, на температури утолико нижој, уколико је садржина иловаче већа. Дубина Z продирања мрза се обрачунава према формули $Z = \alpha \sqrt{t}$ где је α константа која изражава природу тла и локалне метеоролошке услове, а t индекс смрзавања (степени-дани).

У овом истраживању је позитивно што се проблему приступило са тачке гледишта примењене физике, а не само са тачке гледишта механике тла, као што је такође урађено и у швајцарском и у данском извештају.

б) Борба против клизања на коловозима због стварања поледице.

Холандски извештај даје јако интересантну систематску студију овог проблема.

Даје нам резултате систематских мерења коефицијента трења клизања и показује да исти варира од 0,07 до > 0,61 постајући опасан изнад 0,31. Превентивни поступак је помоћу соли, песка помешаног са сољу или саламуром. Описује нам административне мере и организацију, која је намењена заштити поменутих поступака.

Италијански извештај сматра да посипање соли у довољним количинама на коловозима, претставља једини начин за борбу против поледице.

Исто тако белгијски извештај сматра да се решење састоји у посипању коловоза истуцањем шљакком помоћу уређаја за посипање, које вуку камиони или трактори.

Енглески извештај излаже нови корисни начин за борбу против поледице.

Статистике несрећних случајева и изглед за добијање јефтине електричне енергије, захваљујући нуклеарним централама, довела је на мисао о електричном грејању, као начину за отстрањивање мрза са коловоза. Потро-

шња енергије је од 10 вати на квадратну стопу за отопљање снега од пола палца на сат. Извештај даје детаље о уређају за грејање и истиче да су трошкови око три пута виши од трошкова за уобичајене начине, који се састоје у растурању шљаке или соли.

Дански извештај назначује као начин за сузбијање поведице осим употребе песка (gritting) различите мере, које су намењене за смањивање зрачења, за снижавање тачке смрзавања и за повећавање температуре коловоза.

Са економске тачке гледишта потребно је да се проуче техничке особине коловоза у вези изолације против продирања мрза.

Б. 2.) Дренажа: отицање површинских вода; дренажа постељице

(напредак који произлази из савремене технике грађења путева).

Овом проблему, с обзиром на његов значај у пројектовању и грађењу путева, мало је поклоњена пажња.

Нарочито се запажа потпуно одсуство спомињања крупних проблема грађења путева у тропским пределима, који су подложни честим и бујним кишама и на често много тежем тлу, него што су тла на таквим географским ширинама.

Стварно се често налази у тропским и субтропским пределима на тла која су јако осетљива на промене влажности, од којих имамо типичан пример са познатим „massarê” Bahia (земља од иловаче створена растварањем кречњака). Слична тла налазе се у Африци и у Индији. Код таквих материјала јако отпорних када су мало влажни и доста непропустљивих за воду, види се потпуно смањење отпора када се потопе и постану течни као блато. Проблем земљаних радова, као и проблем одржавања путева на таквом тлу су од првокласне важности и јако озбиљни.

Енглески и белгиски извештаји проучавају основни проблем динамичке равнотеже у влажности под коловозима. Нажалост, они то чине само за климатске услове у својим земљама, који су доста слични.

Енглески извештај затим описује две студије о равнотежи влажности у трупцу пута, које су већ објављене на IV Међународном конгресу механике тла (Библ. 4). Будући да учињена запажања у Ираку воде различитим закључцима (Библ. 14), треба претпоставити да климатски услови имају одлучни утицај.

Белгијски извештај проучава различите врсте динамичке равнотеже тла под коловозом и за банке. Израђена је анализа на основу радова Stoney-a и Blach-a (Библ. 4) и рада Белгијанца F.J.P. Byssens-a (Библ. 1). За климатске услове који владају у Белгији (умерено влажна клима), извештај препоручује три типа заштите против велике промене влажности између тла које се налази под коловозом и тла под банкама:

- а) непропустљивост трупа пута у усеку;
- б) заштиту на банкама;
- в) дренажу трупа у усеку и дренажу бочних јаркова.

Много се препоручује прва врста за случај јаркова.

Извештај даје добро обрађену експерименталну студију о дробљеном материјалу за филтер цевасте дренаже.

У Холандији, према информацијама одговарајућег извештаја, проблем дренаже путева је јако повезан, са проблемом одржавања дубине непропустљивог слоја зависно од потреба пољопривреде.

Обично се прибегава било континуираном слоју песка под коловозом, било лонгитудиналним дренажама у банкама које намеће дубина нивоа воде.

Анализира се Hooghoudt-ова формула и дискутује се о тим ограничењима.

Дискутује се такође о добијеним резултатима помоћу цевасте одводне керамичке цеви, као и о предострожностима које су потребне да би се осигурала постојаност система дренаже.

Повезивање пољопривредних и грађевинских проблема обухватио је на сличан начин још и мађарски извештај.

Он нам описује мере које теже да одједном реше проблем дренаже и проблем локалне пољопривреде у циљу избегавања ерозије обрађеног тла.

Турско саопштење анализира резултат примене метода Одељка јавних путева у САД (U. S. Bureau of Public Roads) и истиче практични допринос тих метода.

Чешки извештај детаљно проучава проблем дренаже коловоза за време и после грађења. Сматра за потребно да се увек предвиди један слој дренаже на трупу пута, који одводи воду било у јаркове, било у одводне лонгитудиналне цеви.

Дренажа у току грађења треба да буде саставни део пројекта.

Најзад, јапански извештај предлаже две формуле за рачунање отицања воде, које се могу применити како на сеоске, тако и на градске зоне и проучава мере које су већ описане у тачки А. 6. нашег извештаја.

В. 3.) Пејзаж: естетика путева.

Проблем естетике путева је знатно напредовао у нашем добу. Усвојени су следећи принципи: дефиниција пута у три димензије; борба против монотоније, која представља осим тога опасност за саобраћај; и употреба вегетације која дејствује као активни оптички елеменат и као заштита против засењавања, поред њене декоративне вредности.

Извештај Немачке, Велике Британије и Мађарске дају јасан и сажет резиме о актуелном стању проблема.

Немачки извештај систематски излаже геометријске принципе на којима се заснива модерна теорија „тродимензионалног пројектовања“ (flowing three dimensional alignment). Изложено је деветнаест принципа који обухватају све проблеме естетског склопа пута. Остварени ефекат је приказан на перспективама, на фотографијама или цртежима локалног пејзажа.

Енглески извештај приступа на сличан начин проблему, но мање аналитички. Дискутује о употреби растиња, шибља и дрвећа, којим се постижу многобројни циљеви: ограничење пута, естетика и заштита против засењавања од фарова возила која долазе у супротном смеру.

Исто тако мађарски извештај детаљно разматра поменуте проблеме, на сличан начин као немачки извештај. Значај дефиниције пута као тродимензионалне целине је истакнут и препоручена је анализа резултата у перспективним цртежима.

В. 4.) Оптичка угодност. Захтеви за безбедност саобраћаја у погледу видљивости.

Захтеви оптичке угодности и сигурности на путевима, како у току дана тако и у току ноћи, били су предмет интересантних студија, нарочито у немачком, белгијском, енглеском, мађарском и јапанском извештају, показујући тако велики интернационални интерес који је овај проблем проузроковао.

Немачки извештај расправља о проблему визуелних сигнала у оквиру тродимензионалне концепције путева. Расправља се о употреби природних и вештачких објеката и одлучује се за алтернативну употребу обеју категорија, да би се избегла неосетљивост пажње возача.

Белгијски извештај инсистира на потреби да се одвоје саобраћајне траке са различитим брзинама и помиње добре резултате који су постигнути помоћу беле бетонске траке, ужљебљене у асфалтном застору. Проучава многе начине за постизање јаке видљивости линија за одвајање трака, од којих су неки јако савремени, као на пример, употреба атомских лампи (Krypton 85).

Енглески извештај разматра садашње норме видљивости зависно од брзина возила и одвајања трака. У оквиру тих норми анализира типове сигнализација које назначују потезе где је претицање забрањено, не препоручљиво или дозвољено.

Извештај истиче потребу за стандардизовањем и повећавањем знакова за саобраћај обзиром на брзине које су све веће и на број возила који се стално повећава.

Холандски извештај инсистира на примени великих тангената ради претицања на путевима са више трака које нису међусобно одвојене. Те тангенте би требало да буду довољно бројне и да имају дужину најмање 1 км. Да би се избегла монотонија, тангенте би могле да се замене кривинама великих полупречника (од 5.000 до 10.000 метра).

Извештај проицљиво анализира проблеме које представљају укрштања и сугерира, осим знакова упозорења, праве углове укрштања и врло оштре углове приступа на пут, тако да возачи могу да виде у огледалу саобраћај у који ће се укључити. Извештај такође сугерира да се предвиде зоне за задржавање код раскршћа, да би се омогућило возачу који не познаје добро пут да га проучи. Извештај инсистира на важности да се стандардује сигнализација, имајући у виду улогу коју играју стечене навике у опхођењу и реакцијама возача.

Све промене у саобраћају, поправке или неки други узроци треба да буду предмет привремених објава и то великих димензија, које се додају сталним паноима.

Детаљно је проучен проблем ноћног саобраћаја. Извештај показује неопходност сигнализације на десно и на коловозу. Анализирана је употреба гумене траке на линији одвајања и малих бочних цементних таблица и истичу се предности те употребе.

Мађарски извештај захтева оптичко вођење на путевима и то нарочито помоћу самог облика трасе и засађивања дрвећа на истоветан начин, ограничавајући вештачке ознаке на минимум, нарочито због естетских разлога.

Јапански извештај проучава границе видљивости за прелажење, зависно од брзине возила и анализира различите врсте оптичких ознака. Помиње изврстан број искустава у погледу висине растојања, која најбоље одговарају за засађено дрвеће између коловоза, као и мере против засењивања.

Извештај проучава захтеве видљивости у друмским тунелима. Долази до закључка, на основу функционисања подморског тунела у Каммон-у, да стварање дима захтева јачу вентилацију од оне која омогућује да се одржи проценат СО испод 0,04%.

Ни један извештај није обрадио проблем сигнализације заустављених возила на путу, извор честих и најтежих несрећних случајева.

Известилац сматра да би било опортуно препоручити употребу рефлективних паноа, које би сам возач постављао на коловоз уколико се заустави, што се обично дешава услед квара. Моментално се тежи употреби рефлективног троугластог сигнала.

В. — ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕДЛОЗИ ЗА ДИСКУСИЈУ

По правилу известилац треба да да своје закључке и предлоге о којима ће се дискутовати. Искуство међународних конгреса геотехнике показују да та обавеза личи на предвиђања о времену метеоролошких служби. Често дискусије и олује допру до непредвиђених области.

По нашем мишљењу може се закључити да:

а) Путем регионалних геолошких проучавања треба развити распознавање тупа пута и основе, нарочито у пределима са јако променљивим тлом, као што су она настала таложењем.

б) Високи степен механизације у грађењу путева и уређаја за модерно сабијање који дозвољавају велико оптерећење гума и вибрација измениће поступак за грађење коловоза и уграђивање материјала који највише одговарају.

в) Мада метода CBR-а и она класична са плочом имају још претежну употребу у свету, модерније методе, засноване на критерију деформација, као што су руска и француска, имају велику перспективу.

г) Треба избегавати тежњу за стварањем нових инструмената и обраду нових метода за одређивање капацитета носивости. Добијене резултате са новим инструментима треба стално контролисати помоћу једне класичне методе.

д) Треба потстицати експерименталне студије на јавним путевима или на посебно израђеним деоницама, у циљу утврђивања статичких и динамичких деформација.

е) Хемијска стабилизација изгледа да још није дала своју последњу реч. Могу се очекивати велики напретци

у употреби тензио-активних производа.

ж) Треба интензивно наставити проучавање метода дренажа коловоза.

з) Треба прописати сигнализацију за возила заустављена на путу било због несрећног случаја или неких других разлога.

Следећи предмети изгледају нам као најнеопходнији за дискусију:

1) Ефикасност различитих типова ваљака зависно од врсте тла.

2) Корисност збијања тла помоћу различитих ваљака, који се употребљавају по унапред утврђеном реду.

3) Ефикасност и брзина метода за контролу збијања на терену.

4) Ефикасност метода за заштиту земљаних радова у току извођења.

5) Техничка и економска оправданост нових метода за хемијску стабилизацију тла.

6) Усавршавање теорије (хипотеза рада) о деформацији коловоза, да би се систематизовали прикупљени подаци о том проблему.

7) Вредност логаритамског закона у утицају поновљених терета; важност учестаности поновљених терета.

8) Важност термичких својстава коловоза у зависности од проблема смрзавања тла.

9) Физичке основе смрзавања тла.

10) Дренажа коловоза на тлу осетљивом на влажност.

11) Правила нове естетике на путевима (на основу предлога у немачком извештају).

12) Сигурност ноћног саобраћаја.

13) Захтеви сигурности и удобности саобраћаја у путним тунелима.

14) Интернационална стандардизација друмских знакова.

Г. — БИВЛИОГРАФИЈА

1) Ropports nationaux au XIe Congrès international de la Route: Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grande-Bretagne, Hollande, Hongrie, Italie, Japan, Pologne, Portugal, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, Turquie, Union Soviétique.

2) Beles A.—Discussion—Proc. Fourth Int. Conf. on Soil Mech. and Found. Eng.—London 1957. Vol. III — pg 266.

3) Beles A.—Discussion—Proc. Fourth Int. Conf. on Soil Mech. and Found. Eng. — London 1957. Vol. III. pg 169.

4) Black W.P.M. and Croney D.—pore water pressure and moisture content studies under experimental pavements—Proc. Fourth Int. Conf. on Soil Mech. and Found Eng.—London 1957. Vol. II.

5) Buchanan Sp.J.—Roads, runways, airports (flexible and rigid pavement) and their foundations—Proc. Third. Int. Conf. on Soil Mech. and Found Eng.—Zürich 1953 — Vol. II.

6) Casagrande A.—Prestress induced in consolidated quick triaxial tests—Proc. the Third Int. Conf. on Soil Mech. and Found Eng. — Zürich 1953.

7) Casagrande A. — Bodenuntersuchungen in Dienste des Strassenbaues — Der Strassenbau, 1934. No. 3.

8) Hilf Jack w. — A rapid method of construction control for embankment of cohesive soil — A.S.T.M. Committee D — 18. 1957.

9) Hatherley L.W. and Wood M. — Seasonal variations in subgrade soil

moisture content and temperature with depth in Baghdad, Irak — Proc. Fourth Int. Conf. on Soil Mech. and Found Eng. — London 1957 — Vol. II.

10) Ivanov. N'.N., Birulya, A.K. Babkov V.F. and Puzakov N.A. — Proc. Fourth. Int. Conf. on Soil Mech. and Found Eng. — London 1957. — Vol. II.

11) Kuno G. and Mogami T. — A method of estimating settlements by roller compactation — Proc. Fourth Int. Conf. on Soil Mech. and Found Eng. — London 1957 — Vol. II.

12) McLeod N.W. — Relationship between deflection, settlement and elastic deformations for subgrades and flexible pavements provided by plate bearing test. — Proc Fourth. Int. Conf. on Soil Mech. and Found Eng. — London 1957 — Vol. II.

13) Nascimento U. and Simoes A.—Relation between CBR and module of strength — Proc. Fourth. Int. Conf. on Soil Mech. and Found. Eng. — London 1957 — Vol. II.

14) Peltier M.R. — Routes, pistes d'envol et voies ferrées — Rapport Général — Proc. Fourth Int. Conf. on Soil Mech. and Found. Eng. Vol. II. 1957.

15) Peltier R. — Considération géotechniques sur la potance des sols routiers — Proc. Third Int. Conf. Zürich — 1953 — Vol. III.

16) Turbull W. J. — Field investigations, technique of field observations including compactation control, soil stabilisation — General Report — Proc. Third Int. Conf. on Soil Mech. and Found. Eng. Zürich 1953 — Vol. II.

Извршење производних задатака предузећа »Партизански пут« у периоду 1951-1960. година¹⁾

Предузеће „Партизански пут“ основано је решењем Владе Народне Републике Србије ВС број 126 од 17. марта 1947. године.

Од оснивања па до краја 1950. године, предузеће је пословало у условима административног управљања, када је изнад себе имало Главну дирекцију за нискоградњу и Министарство грађевина Србије. Предузећу је тада особље додељивано од стране виших органа премештајем или постављењем; производни задаци су плански додељивани, у току рада проширивани или смањивани, као и цела градилишта пребацивана из једног у друго предузеће. У то време честе реорганизације биле су стална појава, те су предузећа оснивана и укидана, спајана и ликвидирана како је административно-оперативни руководиоца нашао за сходно. Добит је ишла у општедржавни буџет, а исто тако из буџета се покривао губитак. Предузеће је само одређивало цене по којима је наплаћивало радове и није било заинтересовано за извршење већег обима, нити економичније пословање.

И у овом периоду предузеће је добро пословало те се одржало до предаје предузећа на управљање радничком савету — на управљање радном колективу. Радничко самоуправљање одржало је предузеће у прелазном периоду, одржало га је у критичном периоду смањивања инвестиција, разви-

ло га је у периоду последњих неколико година до данашњег обима, тако да прославу 10 година радничког управљања славимо као највећи домет у протеклом периоду.

Да се укратко осврнемо на пређени пут.

Предузеће је предато на управљање првом радничком савету 25. октобра 1950. године, те у 10 година радничког управљања рачунамо период од 1951. године.

У наредној 1951. години још увек су задаци добивани путем планске расподеле и углавном се настављали започети радови на следећим објектима:

1. Пут Београд—Смедерево
2. „ Београд—Ваљево
3. „ Рума—Шабац
4. „ Макиш—Железник
5. Пруга Славковица—Кадина Лука.
6. Аеродром — Земун.

Поред ових радило се још на приступном путу и изградњи управне бараке предузећа „Транспортер“, где је сада наш возни парк. Почетком године било је више задатака, но ребалансом плана у јуну 1951. године задатак је сведен на наведена градилишта.

Укупна вредност свих извршених радова са реализацијом каменолома Словац, изнела је 419 милиона динара. Сем каменолома предузеће је имало и механичку радионицу.

¹⁾ Из реферата о десетогодишњем раду органа радничког самоуправљања предузећа „Партизански пут“ Реферат је одржао главни директор предузећа инж. Велисав Драговић на свечаној седници радничког савета 28. марта 1960 године.

Да напоменемо да су те године предузећу одузета градилишта путева *Качаник—Тетово и Сјеница—Пријепоље* и предати предузећу „Шумадија“ из Крагујевца са целокупном организацијом, особљем, алатом, машинама и свим баракама и постројењима и опремом. Исте године предузеће је требало да добије пут Зворник—Дрињача, али је посао додељен предузећу „Београд“, све под тежњом АОР-а да се предузеће „Партизански пут“ оријентише само на путеве са савременим коловозом.

Од машина предузеће је имало 35 ваљака, 17 дробилица, 15 компресора и 17 електричних агрегата. Механичка радионица је имала око 20 радника, возни парк 4 камиона, 13 волова и 16 коња. Вредност основних средстава по књиговодству је била 81 милион, а стварна 37 милиона.

Ово је углавном било наслеђе предузећа, односно радничког савета из административног периода.

Укидањем Главне дирекције и Министарства грађевина предузеће је, као и сва остала, предато на потпуно самостално управљање у пуштено „низ матицу“, да се само сналази и бори за свој опстанак, како зна и уме. Ова и неколико наредних година биле су најтежи поменути прелазни период, који је требало издржати.

У 1952. години предузеће остварује видан скок у своме развоју. Извршење радова износи 1 милијарду и 530 милиона динара. У тој години предузећу је припојен део основних средстава и кадрова предузећа „Транспортер“ и „Грађевинска машина“, те је предузеће оформило самосталан „погон механизације и транспорта“. Крајем године предузеће је примило део основних средстава и кадрова предузећа „Гранит“, те је оформљен „погон камена“.

Вредност основних средстава износи по књиговодственој вредности 135 милиона динара, а по стварној 63 милиона динара. Вредност набављене ме-

ханизације у овој години је 54 милиона динара. Овако проширено предузеће, извршило је радове на 29 грађевинских објеката од којих су најважнија била два планска задатка на изградњи путева у *Мајданпеку*, са градилиштем у Дебелом Лугу и пут Зворник—Дрињача са градилиштем у *Зловањи*. Остала градилишта била су: *Умка*, *Аеродром Земун*, градилиште *Обреновац* за пут Београд—Обреновац, градилиште *Платичево* за пут Рума—Шабач итд. У овој години од оствареног дохотка подељено је колективу 30% од годишњих плата и одвојено за управну зграду предузећа 75 милиона динара. Скок у извршењу радова у овој години био је делимично последица новоуведеног економског система — економских цена, укидања потрошачких карата, повећања вредности материјала, прописивање амортизације, стопе акумулације и фондова, итд. Доходак је био вештачки надуван више него што треба, да се то после одразило на пословање у наредним годинама. Половина од изказаног дохотка ишла је заједници, те је комисија за преглед биланса такође повећавала дохотак.

У 1953. години предузеће оформљује градилиште *Београд*, и тиме повећава увелико број објеката у изградњи. Поред наставка два планска задатка у *Мајданпеку* и *Зворнику*, предузеће има још 96 објеката, готово сва узета на лицитацији или директној погодби, са попустима који се крећу од 0,72% до 25,51%.

У овој години морали смо повећати број градилишта на 11, и то: *Зворник*, *Мајданпек*, *Иверак*, *Мала Крсна*, *Умка*, *Платичево*, *Шумник*, *Лучани*, *Стамбене зграде*, *Управна зграда* и градилиште *Београд*.

Погон механизације преформира је на 3 самостална погона: *механичку радионицу* — (централну и две помоћне), затим *возни парк* и *машински парк*.

Погон камена, поред дробиличког постројења на Сави, имао је 8 камено-лома: Словац, Шумник, Кијево, Раковицу, Јошаницу, Рудницу, Брајковац и Радаљ. Оформљена је трасерско-проектантска група за трасирање и пројектовање пута Блаце—Брус—Јошаничка Бања.

Огромно повећани број објеката, колектив је изградио уз несебично залагање, почев од чувара па до радничког савета.

Да наведемо само неколико цифара:

На путу Зворник—Дрињача извршено је радова у вредности 600 милиона динара; у Мајданпеку у вредности 200 милиона динара.

Затим, 25 км, асфалтног пута Обреновац—Ваљево; путеви у предузећу „Крушик”; 25,7 км. пута Смедерево—Љубичевски мост; у Железнику 41 улица (рачунато као 1 објект); пут за Остружницу. У Београду израђено 47 улица и других објеката, где су насеља на Миријевском путу или у Новом Београду са по неколико улица рачунати као један објекат.

И у овој години настављено је блокирање амортизације. Блокирано је 37 милиона динара и ако су потребе предузећа за новом механизацијом биле велике.

Вредност извршене рационализације износи 2.040 милиона динара, док само грађевинарство остварује 1.979 милиона динара.

Књиговодствена вредност основних средстава износи 973 милиона динара, а стварна 387 милиона динара, по ценама које су ревалоризирани, уз незнатну набавку нових основних средстава.

У 1954 години број објеката се смањује на 44, а изузев Зворника, сви послови се лицитирају или узимају по погодби. Процена попушта креће се од 6,43% до 28,61% (за пут Звечан—Косовска Митровица).

Услови на грађевинском тржишту све се више погоршавају. Многи радови се обустављају, те се на лицитацијама јављају нова грађевинска предузећа, створена у периоду административног управљања привредом, са попустима који се крећу и до 53%.

За послове у предрачунској вредности од 1.934 милиона динара морали смо дати укупно попушта у износу од 69 милиона динара и закључити уговоре у вредности од 1.865 милиона динара. Инвеститори све касније одржавају лицитације: у марту, априлу, па и у мају. У току зиме када треба вршити припреме за наредну грађевинску сезону, оправљати механизацију, набављати материјал, исплаћивати плате од почетка радова, предузећима се одузимају кредити — обртна средства, који се после поново дају, по закључењу нових уговора, чиме се ситуација предузећа још више погоршава. Због касних лицитација, грађевинска предузећа долазе у тешку ситуацију, па је и наше предузеће имало веома тешких момената.

У овој години предузеће има скоро исту организацију као у претходној години, с тим да су се градилишта Шумник и Лучани угасили, а оформила нова: Бесни Фок, Сомбор, Косовска Митровица. Предузеће је излицитирало аеродром у Сурчину и Чачку. Међутим ипак их није добило због непоштовања прописа од стране инвеститора. Колектив је водио велику борбу за добијање овог излицитираног посла, али није успео. Интересантно је да наведемо да је инвеститор за пут Зворник—Дрињача, који предузеће гради још од 1952 године према новчаним ратама одређеним за сваку годину, покушао да посао који је скоро у фази завршетка „излицитира”. Наше предузеће није изашло на лицитацију, а инвеститор није имао храбрости да посао ликвидира и уступи другом предузећу, те га је наше предузеће наставило уз спора-

зумно утврђивање цена. И поред овог ометања, предузеће је крајем године довршило радове на изградњи пута до те мере, да се по новом путу могао пустити саобраћај, јер је стари пут потопило језеро ХЕ Зворник.

Предузеће је и ове године извршило и све остале преузете радове са успехом, иако је све теже и теже пословало, због напред набројаних тешкоћа. Укупна реализација предузећа износи 2.140 милиона, а самог грађевинарства 1.868 милиона динара.

Књиговодствена-набавна вредност основних средстава износи 1.046 милиона, а стварна вредност 449 милиона. Проблем обнове механизације све се више намеће као акутан, те предузеће приступа набавци нове механизације. У 1954 години набављено је за 42 милиона нових основних средстава.

У 1955 години предузеће је имало уговорених радова 2.866 милиона, али рокови довршења нису били сви предвиђени у овој години, већ су се неки послови требали довршити у наредној години. Све је мање и мање радова на путевима, те се предузеће оријентисало и на друге послове. Лицитирали смо и добили изградњу пруге Бристрица—Пријепоље и пруге Деспотовац—Равна Река. Затим смо лицитирали и добили изградњу мелiorационог система у Трстенику. Оформили градилишта високоградње у Београду, а у Врбасу смо поред путева радили: зграде, индустриске објекте и др. У овој години извршавани су радови на објектима новим и настављеним из прошле године. Укупан број објеката износио је 103, обухваћених у 14 градилишта.

Ова година била је најнеповољнија за наше предузеће. На првом месту тешкоће су настале због наглог ликвидирања радова на путу Зворник—Дрињача. Иако је био закључен уговор са инвеститором на 425 милиона, с тим да се радови у износу од 260

милиона динара имају извршити у 1955 г., дошло је до обуставе радова, јер инвеститор није био обезбедио средства чак ни за радове који су извршени почетком године и унети у прве две месечне ситуације у износу од 52 милиона динара. Ни оштетни захтев инвеститор није платио, нити све радове из ранијих година, те се повео спор, који се још увек води.

Поменуто пругу Деспотовац—Равна река, 2 деонице излицитирали смо са попустом од 29%, рачунајући да ћемо остале 2 деонице добити директном погодбом. Затим су на лицитацији добијени путеви: Петлово Брдо—Липовица; Бањани—Угриновци; Доња Горевница—Милочај, које чине деонице Ибарског пута. Дobili смо и пругу Бистрица—Пријепоље; градњу железничке магистрале Београд—Бар. Наше градилиште из Сомбора пресељено је у Врбас, где смо имали неколико мањих послова. Наставили смо изградњу пута Звечан—Косовска Митровица. Имали смо градилиште у Бесном Фоку, где смо наставили грађење 10 км. пута, као и градилиште у Ечки, где се градило 5 км. пута. Оба пута биле су деонице пута Београд—Зрењанин. Градилишта „Београд“ — нискоградња и „Београд“ — високоградња радила су 46 објеката. Градилиште Умка имало је 9 објеката у грађењу.

У овој години поред ликвидације градилишта: Зворник—Дрињача, Мајданпек, Иверак и Сомбор, имали смо организовање нових градилишта у Деспотовцу, Пријепољу, Липовици, Штавици, Мрчајевцима, Ечки, Трстенику и Врбасу, што је све изискивало нове и нове издатке.

Затим је дошло ново смањивање инвестиција: ликвидација грађења пруге Београд—Бар, тј. укидање градилишта у Пријепољу. Затим је дошло до покушаја обустављања радова на Ибарском путу, чиме би се угасила градилишта у Косовској Митровици.

Мрчајевцима, Штавици и Липовици. Да би избегли ликвидацију ових градилишта имали смо доста муке, па смо пристали да наместо наплате ликвидације у Мрчајевцима, радове наставимо идуће године без тражења оштете!

Најзад, година 1955 била је изузетно кишна. Најмање 90 дана били су кишни, када се није могло радити на терену. У овој години било је у просеку у предузећу 3.768 радника и службеника. Чекати неколико месеци почетком године на задатке које треба веома оштро лицитирати, па у току године формирати и најзад ликвидирати градилишта због ребаланса плана. Радови се прекидају зими, затим лети због кише, па и после кише због блата. Морати плаћати плате и теренске додатке, одржавати смештај и мензу, затим плаћати амортизацију, без обзира да ли машине раде или не, све то сабрано у истој години и натоварено на врат једном колективу исувише је, а још теже је уколико је колектив већи.

У овој години извршено је радова у грађевинарству 1.892 милиона динара, а за цело предузеће 1.946 милиона динара. Књиговодствена вредност основних средстава износила је 1.136 милиона, а стварна вредност 480 милиона динара. У овој години набављено је за 80 милиона динара нових основних средстава.

У 1955 години расформиран је погон камена, који је почео да послује и ван потреба предузећа и почео показивати губитак. Мајдани су везани за Управу предузећа директно, као што је случај са градилиштима. Због свега овога у наредној години примали смо плате 7 месеци за 5% умањене.

У 1956 години предузеће углавном наставља раније започете задатке на градилиштима организованим у претходној години, стим што је градилиште Бесни Фок пресељено у Перлез, где смо добили нов посао, а исто тако

поново се оформљује градилиште Пријепоље. Предузеће се ослобађа многих каменолома, задржавајући само 3, и то: Кијево, Раковицу и Радаљ. Од нових организационих јединица оснива се пројектни биро за високоградњу. Укупна реализација производње целог предузећа износи 2.245 милиона динара, а само грађевинарство извршило је 2.134 милиона динара.

Набавна-књиговодствена вредност основних средстава је 1.273 милиона, док је стварна вредност 572 милиона динара. Нова набавка механизације у овој години износи 150 милиона динара.

Иако је предузеће остварило већу реализацију од претходних година, финансиски резултат није повољан. Предузеће није могло да покрије плаћање законских обавеза из добити која је изнела 7 милиона динара, те је морало да их покрије и наредне године из плата са 4 месеца по 10% умањена. Разлози за ово су наставак објеката узетих претходних година са великим попустом, а исто тако неповољном грађевинском сезоном и у овој години. Продужена зима и кишно пролеће скратили су извршење радова углавном на месеце јули — новембар. Градилиште Перлез имало је од 10 априла до краја године 86 кишних дана.

Од већих послова да напоменемо да је предузеће добило очекиване друге две деонице пруге Деспотовац—Равна Река, тако да у градњи има 20 км. пруге у веома тешком терену, са неколико тунела, од којих је најдужи тунел „Пасторак” од 1.050 м и у кривини. Ово је највећи објекат који предузеће у овој години гради.

Градилиште „Београд” — нискоградња имало је и ове године 40 објеката у грађењу, а „Београд” — високоградња имало је 9 објеката. Градилиште Умка имало је 27 објеката у извршењу. Градилиште Врбас имало је 11 објеката у изградњи. Сва градилишта су наставила изградњу с успехом.

У финансијском погледу 5 градилишта је остварило добитак, а 8 градилишта губитак. Још једна година у којој предузеће извршује многобројне задатке уз велико залагање колектива, али због невремена, промењених законских прописа и нових дажбина прописаних после закључења уговора, није у стању да покрије законске обавезе, већ мора да их надокнађује из плата. Финансијски резултат је у главном „оцена“ предузећа и оно предузеће је „боље“ које ради скупље, па макар и лошије и по обиму мање радова. Предузеће које по обиму има више задатака и извршује их јефтиније по заједницу, које ради квалитетно, уз залагање целог колектива, ако не оствари финансијски резултат „лоше“ је. Не уважава се да предузећа која граде путеве, раде под отвореним небом, да су ометена кишом у раду не само када киша пада, већ и док се после кише терен не просуши. Иако за то време машине не раде, иако не раде ни радници, ипак се морају давати колективу плате, које нико не признаје нити надокнађује. Па не само плате, него и обавезе на плате: социјални и станбени допринос, порез итд. На машине иако не раде плаћа се и амортизација и камата на основна средства и осигурање. Можда се резонује „па то све се не надокнађује ни преко зиме, зашто би се онда надокнађивало лети за време кише!“ Пољопривредни усеви се могу осигурати од невремена, али грађевински радови не. Они се извршују на ризик колектива, на терет њихових плата. ДОЗ не пристаје на осигурање грађевинског предузећа због кише.

У 1957 години предузеће послује као и прошле године, с тим да оформљује нова градилишта у Новом Саду, Футогу, Пожаревцу и Књажевцу.

Број објеката износи 155, груписаних у 15 градилишта. Уговорени су радови у суми 2.934 милиона, а извршено је грађевинских радова за суму

од 2.035 милиона. Реализација целог предузећа са погонима, је 2.159 милиона динара.

Набавна вредност основних средстава је 1.520 милиона динара, а стварна вредност 971 милион. У току године набављено је нове механизације за 430 милиона динара, углавном тешке механизације из Америке за земљане радове.

Број особља износи у просеку 4.138.

Ново набављена механизација долази донекле до изражаја у овој години. Извршење радова је скоро исто, као и претходне године, али се бројно стање радника смањило у просеку од 4.344 радника у 1956 години на 4.138 радника у 1957 години.

Предузеће је завршило годину са вишком прихода над расходима у износу од 19 милиона динара, или 3,66% у односу на производњу. Вишак није велики, али показује напредак предузећа и кидање са неповољним решењима, да законске обавезе мора колектив да подмирује из својих плата, да због тога прима плату у процентима.

Ове године се ситуација ипак поправља на градилиштима грађења путева и осталих радова нискоградње.

Петогодишњим друштвеним планом НР Србије предвиђа се израда више путних праваца у износу од 6 милијарди за НР Србију, те више њихова изградња не зависи од могућности појединих инвеститора. Поред тога ЈНА наставља са изградњом Ибарског пута, те је перспектива за предузећа која граде путеве постала много сигурнија.

У 1958 години перспектива за путеве се повећава, када на Конгресу Народне омладине 27 јануара 1958 године друг Тито ставља омладини у задатак изградњу Аутопута Братство-Јединство од Љубљане до Ђевђелије. Овим је перспектива предузећа за најмање 5 година потпуно обезбеђена.



Ове године предузеће је имало основних средстава у набавној вредности 1.654 милиона, а по стварној вредности 986 милиона. У 1958 години набављено је нових основних средстава у износу од 280 милиона динара. Број особља у просеку за целу годину износи 2.695 радника и службеника. У овој години предузеће је имало у извршењу 144 грађевинска објекта, груписана у 11 градилишта.

Укупна реализација износи 2.187 милиона динара за грађевинарство, а 2.322 милиона укупно за цело предузеће.

Ова година је значајна по предузеће, јер се први пут у пуној мери користи нова механизација, коју је предузеће набавило углавном за земљане радове.

Предузеће је позвано у Словенију где је добило изградњу 2 деонице Аутопута између Љубљане и Загреба, у укупној дужини од 12 километара, и то доњег строја. Једна деоница од 2 км. била је у стени кречњаку, док је друга од 10 км. била углавном земља у мочварном и шумовитом терену. На овој деоници ранијих година почињани су радови, али изгледа да се чекало на машине: скрепере, булдожере, дампере и утовариваче нашег предузећа, да их у једном кратком времену изврши. Година 1958 била је у Словенији прилично кишовита, али ипак је предузеће успело да ову деоницу заврши на време. Поред техничког успеха у изградњи Аутопута предузеће је стекло и морални и политички углед, завршивши ову тешку деоницу поред невремена, сметњи и сумњи од стране инвеститора, у рекордно кратком року.

Поред радова на аутопуту Загреб—Љубљана предузеће је у 1958 години радило на припремним радовима на аутопуту кроз Србију, на деоници *Параћин—Ниш*. Затим су извршавани радови на највећој организационој јединици — *Управи градње Београд*,

где је извршено на 55 грађевинска објекта радова за 622 милиона динара. *Градилиште Умка* извршило је радова у суми од 222 милиона динара на 33 грађевинска објекта. *Градилиште Деспотовац* радило је на довршењу 20 км пруге, углавном на постављању горњег строја. *Градилиште Футог* довршило је ове године деоницу пута кроз Футог на правцу Нови Сад—Паланка. Остала градилишта: *Косов*, *Митровица*, *Мрчајевци* и *Пожаревац* наставили су радове почете претходне године. Сви погони су у овој години радили са успехом и завршили годину са позитивним финансиским успехом. Први пут је на претресу биланса посебно наглашено, да нису унета никаква сумњива потраживања, ни „разграничења“, већ да је унето само оно што је извршено и оно што се сигурно може наплатити. Биланс је позитиван за 28,5 милиона динара, који се могу користити по одлуци радничког савета.

У 1959 години предузеће смањује број градилишта на осам, а реализација се повећава на 3.180 милиона динара. По појединим градилиштима и јединицама било је овако пословање:

1. — *Управа градње Дражевац* (код Ниша) било је наше највеће градилиште, оформљено да обједини све деонице на аутопуту „Братство—Јединство“ кроз НР Србију, чија је изградња поверена нашем предузећу.

Ове деонице су израда доњег строја аутопута

1) од км. 198+784 до км. 211+810 (село Дражевац) у дужини од 13 км.

2) од км. 218+642 до км. 222+804 (село Комрен) у дужини од 4 км.

Обе укупно 17 км.

Даље смо имали израду горњег строја, и то:

3) асфалтног коловоза од км. 162+500 до км. 170+000 у дужини од 7,5 км.

4) бетонског коловоза на деоници у селу Дражевцу у дужини од 11 км.;

5) У селу Комрену у дужини 2 км.

Најзад смо имали:

6) израду коловоза од ситне коцке испред моста на Нишави, у дужини од око 1 км. и

7) асфалтног коловоза иза поменутог моста до дома ЈНА у Нишу, у дужини око 1 км.

Укупно горњег строја око 22,5 км. што представља једну четвртину дужине аутопута, која се у прошлој години градила у Србији. Међутим, на изградњи аутопута, поред Народне омладине, радило је још 19 предузећа.

Поред поменутих радова, предузеће „Партизански пут“ добро се zaloжило око организације инвеститорове асфалтне базе у Ђунису, комплетирањем ове базе са две асфалтне машине и потребним стручним кадровима. Најзад, да наведемо да је предузеће демонтирало сва омладинска насеља у Словенији и отпремило за Србију и Македонију и потпуно изградило 4 насеља: Катун, Дражевац, Поповац и Доњу Топоницу.

Ово је највећи обим радова које је извршило једно градилиште за једну годину. Да наведемо и то, да је вредност уговорених радова износила 1.555 милиона динара, а извршено је радова у суму од 1.398 милиона динара.

Овако велики обим радова извршили смо углавном од 1. априла до 22. новембра, захваљујући првенствено савршеној сарадњи са Народном омладином.

Народна омладина не само да је успешно извршавала радове заједно са кадровима предузећа, већ је у ове радове уносила одушевљење и елан младог нараштаја, који је са собом повукао и понео старије другове из предузећа. Омладини признајемо и другу заслугу — својом акцијом дала је приоритет градњи аутопута у по-

гледу набавке материјала (цемента и бетонског гвожђа) и тиме омогућила извршење радова на време. Захваљујући омладини и кредити су одобрани на време. Затим заслуга припада и нашим грађевинским радницима, надзорницима, пословођама, техничарима, инжењерима и руководству градилишта, који су се необично заложили, радећи скоро цело време у две смене по 12 часова.

Заслуга припада и нашим механичарима, машинистима и шоферима, који су оправљали, одржавали и са машинама и возилима уграђивали хиљаде и хиљаде кубика разног материјала у складну траку аутопута — 1959. године.

Ово градилиште било је у оквиру предузећа приоритетно. Сва остала градилишта и погони трпели су лишавања и несебично су помагали и уступили све што је било потребно аутопуту: кадрове, машине, возила, материјал и др.

Извршити овако велики и вредносни задатак, извршити га квалитетно и о року, није било лако. Предузеће се поноси извршеним задатком, он, га истиче и хвали се са њиме.

Нека извршење обимних радова на аутопуту у 1959. г. буде потстрек за још веће задатке, које заједница буде поверила предузећу.

2. — Градња Београд извршило је у прошлој години радова на 78 објеката у укупној вредности од 709 милиона динара. Највећи посао био је „израда саобраћајница око зграде Савезног Извршног Већа“, који са другим мањим радовима на Новом Београду износи 285 милиона динара. Затим долазе радови око Хладњаче и Гросистичке пијаче у вредности од 201 милион динара. Остатак чине крупнији и ситнији објекти, као: израда улица, приступних путева, тротоара разбацаних по целој територији града Београда, па и ван њега.

Градња Београд је стално градилиште, оформљено за радове у Београду, који претставља велико грађевинско тржиште, где предузеће годишње увек обави радова од пола до једне милијарде динара, отприлике око четвртине капацитета предузећа. Погољност овог градилишта је што је смештај радника сталан, затим што је у Београду Возни и Машински парк, као и Централна механичка радионица.

3. — Градилиште Умка постоји од 1952. г. и претворила се у филијалу предузећа, прилично самосталну у погледу добијања послова и њиховог извршења. Градилиште изводи са успехом како радове на путевима — нискоградњи, тако исто радове на високоградњи.

У прошлој години извршено је радова у вредности 251 милион динара на 37 објеката. Најважнији објекти су Хладњача на Умци, затим радови на фабрици „Зеленгора“, која је цела реконструисана у току неколико година и то под производњом. Затим стамбене зграде, школе, објекти у Жаркову, путеви за Моштаницу, Вранич и Мислођин, улице у Обреновцу, итд.

4. — Градња Вреоци. Ово градилиште је основано крајем 1958. године, а уговор за изградњу пута Степојевац—Лазаревац—Ђелије у дужини од 22 км., закључен је дефинитивно тек 7. априла 1959. године, с тим да се у тој години изврши радова за 200 милиона динара, а цео посао заврши до краја 1961. године. Градилиште је било скоро расформирано због одуговлачења потписивања уговора, у чему се изгубило неколико месеци.

Главни радови су почели тек 1. јула, али се ипак успело да се изврше земљани радови, пропусти, стубови 2 велика моста, све на дужини око 17 км., а у вредности од 180 милиона динара.

5. — Градилиште Косовска Митровица наставило је радове на асфалтирању пута Косовска Митровица—Вучитрн. Уговорени радови су сви извршени и градилиште је расформирано. Вредност извршених радова износи 85 милиона динара.

6. — Градилиште Мрчајевци по уговору закљученом 3. јула 1959. године, наставило је даље радове на изградњи 12 км. пута Мрчајевци—Милочај. Извршено је радова у вредности од 237 милиона динара. Углавном је рађено на изради земљаних радова, али се осећао недостатак механизације, која је била ангажована на Аутопуту. Сем тога киша је у многоме ометала извршење земљаних радова, затим нерешена експлоатација, чекање на пројекте мостова, затим nestaшица цемента и бетонског гвожђа. Све ово може правдати што нису извршени радови у уговореној суму од 300 милиона динара.

7. — Градилиште Деспотовац је углавном завршило радове на изради горњег строја пруге нормалног колосека Деспотовац—Ресавица. Вредност извршених радова износи 96 милиона динара. Радови су извршени и крајем године извршено је расформирање овог градилишта.

8. — Градилиште Пожаревац имало је као задатак израду нових 3,6 км. пута Пожаревац—Петровац на Млави; довршење радова на путу Салаковац—Пожаревац у износу од 20 милиона динара; израду асфалт тепиха у дужини 6 км. на путу Добравица—Петровац; асфалтни коловоз у Пожаревицу и на путу Пожаревац—Забела. Све уговорене радове градилиште је довршило у укупној вредности од 142 милиона динара.

9. — Пројектни биро за нискоградњу имао је у изради 13 пројекта, од којих: довршавање пете и седме, затим израда осме деонице аутопута Београд—Ниш—Скопље; израду пројекта пута Шабац—Лозница и друго.

Укупна реализација износи 19 милиона динара. Уз овај биро да напоменемо Пројектни биро при Управи градње Београд, са 14 већих и мањих пројеката, са реализацијом од 8 милиона динара. Рађени су и пројекти за саобраћајнице на Новом Београду, Гросистичкој пијаци, ИТМ и др.

10. — Пројектни биро високоградња пројектовао је 19 већих и мањих објеката, од којих да напоменемо реконструкцију објеката фабрике „Зеленгора”, код Умке; блок А, Б, и Ц Спомен Трга у Титовом Ужицу; објекте фабрике цемента у Новом Поповцу и 13 стамбених зграда са укупно 388 станова, 2 ресторана и кафана. У раду је и инвестициони програм за нову фабрику цемента, капацитета 300.000 т. годишње, код Књажевца.

Укупна реализација износи 10 милиона динара.

11. — Дробилница на Сави произвела је укупно 13.800 тона агрегата од 0,00 до 25 мм. и остварила реализацију од 29 милиона динара. Од горње количине агрегата наша градилишта су утрошила 12.100 тона, а остатак за тржиште.

12. — Каменолом Кијево и Раковица произвели су прошле године 19.000 м³ туданика, 7.500 м³ ризле и 18.000 м³ камена. Реализација износи 39 милиона динара, а број радника 120.

Да напоменемо да су каменолом Радаљ и Каона престали да раде у прошлој години.

13. — Механичка радионица извршила је у прошлој години 1.600 лаких и средњих оправки и 122 генералне. Све је извршила са 90 радника и остварила 122 милиона динара реализације. Вредност столарских и браварских радова износи 33 милиона динара.

14. — Возни парк имао је 104 камиона, дампера и трактора са 465 тона носивости. Превезао је 3,2 милиона тона/км. разног материјала и остварио 260 милиона динара интерне реали-

зације и 7 милиона динара екстерне реализације.

15. — *Машински парк.* Све машине радиле су на нашим градилиштима и њихов учинак је урачунат тамо. Спољна реализација овог парка износи 11,6 милиона динара.

Укупна реализација у 1959. години повећана је на 3.420 милиона динара. Ово је уједно и највећа реализација од оснивања предузећа до данас. У 1959. г. остварен је чист приход, од кога је предузеће поред исплаћивања по једне плате, било у стању да одвоји за набавку механизације 34 милиона динара; у резервни фонд 10 милиона динара; у фонд заједничке потрошње 47 милиона динара, од чега највећи део за станове. Поред овога, из уступљеног доприноса унели смо у фонд основних средстава 51. милион динара и 10 милиона за фонд обртних средстава.

У 1960. години предузеће је предвидело у финансиском плану пораст производње на 3,5 милијарде динара, али се морамо трудити да се оствари најмање 4 милијарде динара.

У 1960. години у којој прослављамо 10 година Радничког управљања, предузеће постиже нове успехе, који опет надмашују оне из претходне године.

У овој години постиже се највећа концентрација радова на свега пет градњи-градилишта у следећим изно-

милиона
динара

1. Градња Аутопут	1.120
2. „ Вреоци	760
3. „ Чачак	430
4. „ Београд	1.118
5. „ Умка	330
6. Пројектантски биро	37
	3.795
Погони по плану	118
Свега	3.913

Раније смо рачунали да ће се ове суме премашити. Међутим сада нам инвеститори најављују да неће имати

довољно пара. На аутопуту, деоници Цеп, већ од 1-ог септембра неће радити омладина.

Наш план за 1960. годину постављен је у износу 3.500 милиона динара и изгледа да више неће бити могуће ни извршити, не због нас, већ због инвеститора, који немају обезбеђена сва потребна средства за радове које смо уговорили.

Радови се одвијају добро и укратко, стање је следеће:

1. ГРАДЊА АУТОПУТА

а) *На деоници аутопута у Печевцима*, дугој 11 километара, ради се бетонски коловоз. Нова фабрика бетона омогућила је израду коловоза само у дневној смени. За сада нема ноћне смене, нити нервозе као прошле године. Ради се мирно и до данас је завршено преко 6.600 м, дакле, више од 50%. Сви други радови иду испред бетонског коловоза. До сада је наплаћено радова за 580 милиона динара, док је уговорено 770 милиона динара.

б) *Радови на деоници у Цепу* такође добро напредују. Од уговорених 350 милиона динара, касније смањених на 325 милиона, извршено је са месецом августом 250 милиона динара.

Деоница је дуга 3,5 км. и скоро сви пропусти и зидови биће завршени ове године. Мост преко Мораве биће почет ове године. Цела деоница треба да се доврши идуће године, јер инвеститор нема пара.

2. ГРАДЊА ВРЕОЦИ

Предвиђено је да се цео пут од 22 км. доврши до 1-ог јула 1961. године, када треба да буде готов због прославе двадесетогодишњице Народне Револуције у Титовом Ужицу.

Ове године треба да се доврши са асфалтирањем 11 километара коловоза, а на других 11 км. да буду сви радови готови, изузев асфалта.

Радови иду добро и сви су изгледи да ће се постављени рокови не само одржати већ и премашити. Са крајем јула, од 700 уговорених милиона, извршено је 416 милиона динара. Израђено је до сада 10,0 км. тампона и 6 км. асфалтног коловоза.

3. ГРАДЊА ЧАЧАК

а) *Деодица испред и иза Чачка*. За сада је уговорена сума 363 милиона динара, која ће се смањити, јер инвеститор нема пара.

Радова је извршено за 98 милиона динара. Дужина деонице смањена је на 5,5 км. Од ове дужине готов је тампон на дужини 3,8 км.

Било би и више готово, али инвеститор није решио питање експропријације.

б) *Деоница Мрчајевци—Краљево*. Инвеститор је смањio радове на 67 милиона динара, од чега је извршено 47 милиона. Поред уговорених радова асфалтира се довршена деоница. Израђено је око 1.000 м асфалтног коловоза.

4. ГРАДЊА БЕОГРАД

До сада од уговорених радова извршено је 500 милиона динара са крајем јула месеца.

Најважнији објекти су:

а) *Израда Стадиона „Црвене Звезде”*. Од уговорених 180 милиона динара извршено је 110 милиона динара.

б) *Дунавска улица и мост преко Дунава*. Уговорено је радова за око 300 милиона. Међутим инвеститор нема довољно средстава и наплаћено је око 110 милиона динара.

в) *Булевар Војводе Мишића и обалоутврда на Сајмишту*. Уговорено је 120 милиона динара и извршено у потпуности.

Напомињемо да смо за ове радове, у говору директора друга Рајтера, на свечаном отварању IV Међународног сајма, пред свим руководиоцима

и гостима посебно похваљени, што смо радове извршили квалитетно и на време. Другове са градње Београд, који су ове радове изводили треба похвалити и наградити од стране Радничког савета.

г) Асфалтни радови у оквиру Управе градње изводе се поред радова на 22 објекта у Београду (са Умком, Обреновцем и Земунском), још и у Младеновцу, Великом Градишту и Мајданпеку.

Вредност ових радова изнеће око 100 милиона динара, ван Београда, а у Београду су урачунати заједно са осталим радовима.

д) Остали су радови ситнији и у току извршења. Има их око 50 и не наводе се.

5. Градња Умка има у извршењу 25 послова у уговореној суми од 330 милиона динара. Од ове суме је до сада извршено 160 милиона динара.

Најважнији објекти су:

а) Стамбене зграде и ресторан „Зеленгоре“

б) Хладњача

в) Школа за дефектну децу и осмогодишња школа.

г) Стамбена зграда и биоскоп у Обреновцу.

д) разни ситнији објекти, путеви и улице.

Радови су добро организовани, добро напредују и похваљени су од инвеститора и њихових руководиоца.

6. Пројектни бирои показали су ове резултате:

а) Пројектни биро високоградње. До сада извршено за 20 милиона пројеката.

Најважнији објекат је израда инв. програма за фабрику цемента код Књажевца. Затим довршење пројекта за спомен трг у Титовом Ужицу и Стамбене зграде у Београду.

б) Пројектни биро нискоградње. До сада извршено пројеката за 10 милиона динара.

Остали погони обављали су са успехом своје задатке и омогућили градилиштима извршење радова.

Сви ови погони имали су недовршене производње, те финансиско пословање не може да се прикаже.

Пословна 1960. година је у току. Стање за првих 6 месеци је познато и финансиски резултат је повољан.

На нама свима је да се заложимо да се сви радови обаве на време у предвиђеним роковима, да се обаве квалитетно и да се позитивни финансиски резултат до краја године још више побољша.

Ing. YOUSSEF EZZELDINE
начелник одељења путева
Министарства саобраћаја у
Каиру

Грађење путева у египту

Садржај: Из аутентичног извора чланак садржи предлог развоја египатске путне мреже, повољнијих и неповољнијих услова, начина грађења и преглед успеха у последњих пет година. Извештај се ослања на пишичево предавање одржано у пролеће 1960. године на саветовању Општег удружења грађевинских машина.

Моторна возила у све већем степењу утичу на привреду свих земаља. Ако путеви треба да буду од користи, онда морају чинити најкраћу везу између свих делова земље и морају тако бити грађени да са најмањим трошковима одржавања буду равни и тврди.

Пошто је саобраћај и број моторних возила у сталном порасту (1959 : 103.000 возила) грађење путева је у Египту постало животни проблем.

Стварно развијање путне мреже у Египту почело је у 1952. години, када је револуционарна влада преузела мере за индустријализацију и изградњу, тада је и нарочита пажња поклоњена пројектима за грађење путева.

Географски, Египат има значајно место. Он лежи на пресеку главних путева три континента: Африке, Европе и Азије. Значај овог положаја за интернационални као и за домаћи саобраћај, за поморски као и за ваздушни не може се довољно нагласити. Стога је важно, да ми не посветимо највећу пажњу само планирању унутарње путне мреже, него и његовом грађењу, сразмерно потребном стандарду.

Јасно је, да се ниво грађења путева у нашој земљи мора тако држати да

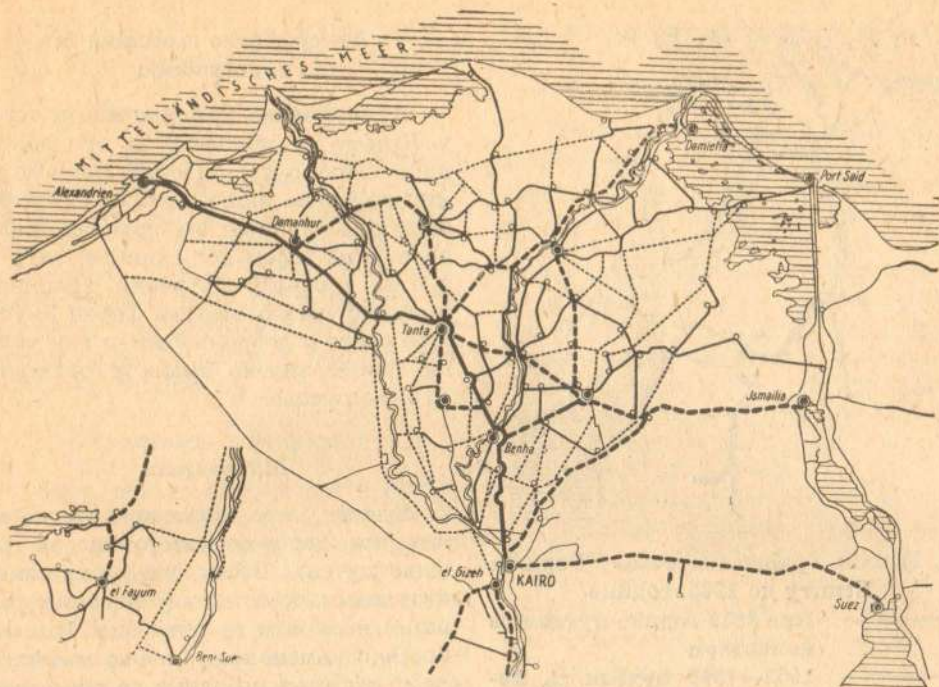
изграђени путеви могу примити не само повећани саобраћај, који се јавља из нашег сопственог развоја, него наши путеви морају испунити и свој задатак унутар мреже интернационалних веза земаља Средњег и Блиског истока.

Историја путева у Египту

Историја грађења путева у Египту губи се у мрак прошлих столећа до 2700 година пре наше ере, када је изграђена прва веза између каменолома на источном ушћу Нила и градилишту пирамида. Овај пут — око 10 км дуг — био је кречњаком поплочен и носио је терет и саобраћај стотинама година, чак без битумена, који је у то време у Египту употребљаван само за балсамирање мртвих.

Развој путева у Египту

Можемо констатовати да грађење путева у Египту почиње почетком двадесетог столећа под вођством једног мањег одељења у Министарству јавних радова, које је било надлежно раније претежно за радове наводњавања а путеве је користило само за



Сл. 1 План грађења путева у делти Нила до 1965 године

Путеви са коловозом 1952—1960 године

— — — петогодишњи план грађења 1960—1965

——— Аутопут Каиро—Александрија

— — — планирани аутопутеви

олакшање одржавања канала за наводњавање. Године 1912. ово одељење је одвојено од Министарства за јавне радове и основано одељење путева и мостова — сада одељење путева унутрашњег саобраћаја — и задужено за одржавање путева без коловоза дуж насипа канала, да би били повезани разни делови земље један са другим. У времену од 1912. до 1936. године био је главни задатак одржавање путева без коловоза, и само 400 км путева добили су коловоз — просек свега 17 км годишње.

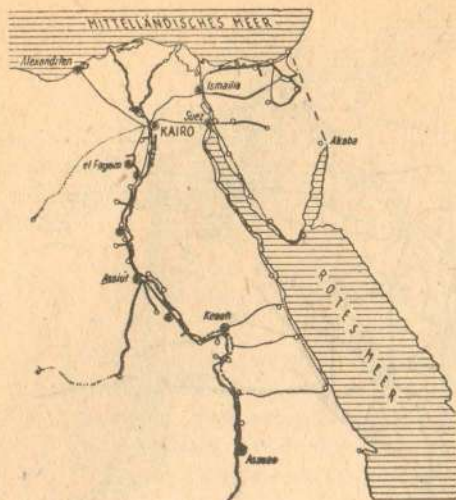
Године 1936. појачана је активност овог одељења и просек до 1952. године је 130 км годишње са коловозом. За време следећих седам година повисио се годишњи просек нових путева са коловозом на 300 км годишње. Данас

има преко 5700 км. путева са коловозом у Египту и више од 2000 км су у грађењу, но истовремено имамо још 12000 км путева без коловоза према сл. 1 и 2.

Издаци за грађење путева

Садашња влада преузима мере да се на што више путева у најкраћем времену постави коловоз, пошто је познато, да данашња мрежа није довољна за националну сигурност и одбрану као и за национално здравље и привреду.

Поред трошкова управе и трошкова одржавања путева без коловоза није износио годишњи буџет за грађење путева више од 1/2 милиона египатских фунти (једна ег. фунта=861,5



Сл. 2) план грађења путева у Горњем Египту до 1965. године

- Пре 1952 године путеви са коловозом
- 1952—1960 путеви са коловозом
- — — петогодишњи план грађења 1960—1965 године
- путеви са коловозом за индустријске потребе

дев. динара — додао РЈ). Од 1952. године до данас буџет за грађење путева постепено је повећаван за 6 милиона египатских фунти. Истовремено се цене на 14 милиона египатских фунти приходи од пореза на моторна возила, бензин гуме и тд. за 1958. годину. Може се рећи да се мање него половина добијеног новца од корисника путева издаје за грађење путева.

1) ЕГИПАТСКЕ МОГУЋНОСТИ ЗА ГРАЂЕЊЕ ПУТЕВА

а) ПОВОЉНИ УСЛОВИ ЗА ГРАЂЕЊЕ

Има много предпоставки у Египту које су повољне за грађење и за једино могуће развијање система путева.

Атмосферске прилике и топографија

Атмосферске прилике као и терен у Египту су повољни за грађење и одржавање путева. Пошто нема великих падавина киша и мраза са својим штетним утицајем на грађење коловоза у највећем делу земље, зато се знатно смањују потребни трошкови према другим путевима. Терен је уопште раван и добро оцеђен, и ови услови такође знатно смањују трошкове за нове путеве.

Материјали

Египат је у повољном положају што има довољно материјала за грађење путева. Песак, шљунак, камен, битумен и цемент су у изобиљу, чак више него што је потребно. Има небројано каменолома за ове материјале у пустињи и брдима са обе стране Нилске долине.

Рафинерије у Суецу могу произвести 160.000 тона битумена годишње. Цени се да употреба овог продукта у опште не пређе 120.000 тона годишње.

Три постојеће фабрике цемента могу произвести 1,200.000 тона цемента годишње. Потреба за путеве вероватно не пређе 5% ове количине.

Јавна потпора

Данас у Египту постоји прави јавни интерес за бољим путевима, који подупиरे све путне програме.

Технички персонал

Успех једног програма грађења путева зависи добрим делом од техничког персонала, који је одговоран за извођење радова. Квалифицирани инжењери су један од најзначајнијих фактора за успешно грађење путева у Египту. Један центар за школовање је већ образован за ову сврху.

6) НЕПОВОЉНИ УСЛОВИ ЗА ГРАЂЕЊЕ ПУТЕВА

Путеви без коловоза

Велики број километара путева без коловоза, који евентуално могу бити узети у обзир у програм грађења, претстављају основни проблем, који се не може избећи, али проблем класификације и приоритета па чак избацавање неколико путева из путне мреже може се решити здравим техничким планирањем.

Транспорт материјала

Иако има у Египту више добрих изворишта агрегата и ако пустиња даје материјал за грађење тамошњих путева, постоји озбиљно помањкање агрегата у великим областима, нарочито у Делти. Овај проблем транспорта агрегата био је раније врло озбиљан и у многим областима знатно је поскупљавао грађење коловоза.

Проблеми тла

Тло, нарочито у Делти, често даје озбиљне проблеме при грађењу доњег строја и подлоге. У многим областима земљиште је врло скупо и путеви се логично морају градити на насипима канала. Треба додати да је проблем земље у Делти још отежан чињеницом да свака земља која би се уграђивала тражи пажљиве и скупе методе рада, да би се добила добра подлога за коловоз. Високе подземне воде су често проблем.

Проблем машина

Ми немамо проблем набавке грађевинских машина и резервних делова, пошто земље које имају већ велики број поправљених путева, по свој прилици поседују знатно више машина код грађења и одржавања ових путева. Прописи за грађење путева траже учешће модерних машина, које мора имати сваки предузимач.

2) ГРАЂЕЊЕ ПУТЕВА У ЕГИПТУ

Пракса грађења од 1950 године

Грађење прве класе коловоза у Египту било је ограничено само на мање, опште типове. Велики део ових коловоза има подлогу од тврде стене са различитим битуминизирањем носећих слојева. Остали путеви укључују и бетонски коловоз. Израда јаке камене подлоге, која се ради ручно, скупа је, па чак и онда ако се може употребити релативно јефтина радна снага. Из овог и других разлога примена ове методе рада је забрањена од многих путних управа.

У методе грађења са битуменом за високе класе коловоза спадају: засути макадам, мешавине асфалт бетона и побољшање тла. Мора се још нагласити да се до 1950. године употребљавао једнослојни начин грађења.

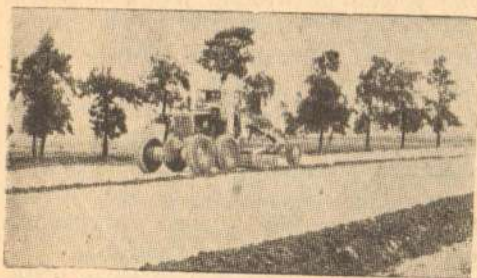
Највећи напредак у грађењу путева у прошлих десет година је револуционарна измена у употреби постројења и машина. Као и другим индустријама ово је имало као последицу једно велико повећање учинка по човеку и одговарајуће убрзање практично свих радних операција како код грађења тако и код одржавања и стим повезана могућност да рад даје знатно височији квалитет. Земља може се боље побити. Подлога се може поставити са већом тачношћу и набити, и горња површина може се изградити да је далеко погоднија за возњу. Говоримо о неколико проблема и почињемо са земљом.

а) Тло и земљани радови

Досад су практично сви путеви израђени на насипима канала. Ови су насипи израђени од багераног муљевитог материјала приликом грађења канала. Ове муљевите земље чине врло рђаво тло за путеве. Египат има дугогодишња испитивања за обраду ове земље. Без сумње у ранијим годинама познавање земље и



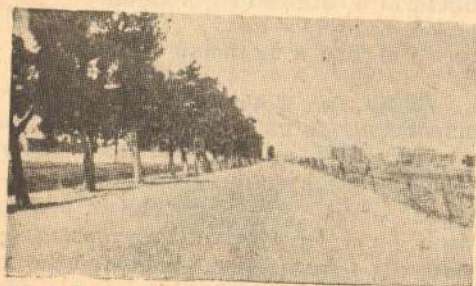
Сл. 3) Гредер ради планум



Сл. 4) Гредер ради подлогу



Сл. 5) Ситњење земље машином



Сл. 6) Готов пут првог реда

њена обрада брже се развијала него познавање других чињеница у грађењу путева. Улогу, коју игра садржана вода при понашању земље је од основног значаја.

Због особине да се честице земље вежу, једна ограничена количина воде повећава знатно носивост глина, док већа количина воде јако смањује носивост, због чега се мора одстрањивати вода, да би се горњем строју дала што боља подлога.

Данас се у Египту пре пројектовања сваког новог пута врше опсежна испитивања земље.

За насипе пута препоручује се систематско набијање. Земља се мора набијати у слојевима 15 до 25 см причему степен набијања овисан је од количине воде. Модерне машине за земљу, као скрепери, имају велики ефекат набијања, ако се пази да се не вози истим трагом (Каиро—Александрија, аутопут), али се чешће користе нарочите машине за набијање слојева, као гумени ваљци и вибрациони ваљци. Испитивање се врши на градилишту да би се утврдила набијеност и обезбедио потребни квалитет радова.

б) Конструкција застора

Пракса је уведена у последњих десет година да се дебелина застора утврђује према особинама тла и саобраћајном оптерећењу. Искуство наших инжењера са резултатима постојећих путева и студије насталих оптерећења су подлога за одређивање застора. Позната метода коју и наше одељење примењује California Bearing ratio (C B R).

в) Конструкција подлоге

У Египту је уведена битна промена у избору материјала за подлогу. Потреба да се радови механизирају доводи до тога, да се потпуно напусте старе методе нпр. ручна израда каме-

не подлоге, и у место ње употреби дробљени материјал. Ове се подлоге данас употребљавају:

	дебљине
а) обична бетонска подлога	15 см
б) дробљени кречњак	20—25 „
в) шљунак	15—25 „

До тада нису извођене подлоге код грађења путева. Такве подлоге довољне дебљине доприносе солидном квалитету застора и често су знатно економичније, пошто се може заменити скупи материјал за подлогу.

г) Побољшање тла

Бобољшање тла је проналазак који је можда у грађењу путева више допринео економичности него ма који други поступак. У Египту, нарочито на северу Делте, где нема материјала за подлогу примењује се побољшање тла у великом обиму.

Разни се додаци користе за побољшање тла. Врло добри резултати су постигнути додатком цемента и зрнастог материјала, док покушаји са битуменом и уљем остали су без успеха.

Око 200 км путева изграђени су по методи побољшања тла.

Потребно је вршити и даље опите са египатском земљом, пре него би се применио велики програм стабилизације тла. Египатска земља има својства, која се морају брижљиво испитивати, чему још долази проблем високог нивоа подземне воде а нарочито у пољопривредним пределима.

д) Застори

У грађењу застора у Египту учињен је огроман напредак. Све врсте застора се примењују почев од површинске обраде у јачини 1 цола па до асфалт бетона јачине 10 см и бетонске плоче од јачине 20 см. Главне врсте застора, које се употребљавају у Египту, су ове:

1) засути макадам јачине	5 см
2) дупла површинска обрада јачине	2 „
3) мешавине са песком	5—10 „
4) хладне асфалтне мешавине	5—7 „
5) асфалтбетон	4—10 „
6) цемент бетон	10—15 „

У Египту се употребљавају модерне машине за грађење застора. Прописи за израду застора су врло строги.

Инжењери у Египту стоје пред проблемом, као и у свакој другој земљи, да правилно изаберу асфалтну мешавину, агрегат у мешавини и извођење.

Потребна су још даља стрпљива испитивања, да би се нашле најбоље мешавине у погледу носивости, и испитивање материјала да би се нашли најбољи агрегати за застор.

Услови за возњу на путевима данас су знатно бољи.

3) ВАЖНИЈЕ ГРАЂЕЊЕ ПУТЕВА У ЕГИПТУ

а) Аутопут Каиро — Александрија

Највеће грађење пута у Египту је Аутопут Каиро—Александрија. Овај пут је пројектован као веза главног града Каира са главном луком Александрија. Он је дугачак 200 км и коштао више од 6,5 милиона фунти; састоји се од 4 траке и са средњом траком ширине 2—4 м.

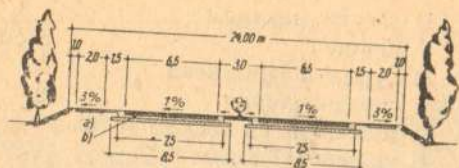
Главне карактеристике профила су:

1) Подлога од шљунка је први пут примењена у Египту.

2) Напуштање старих застора, који су се само као подлога на деоницама употребили, где се аутопут поклапа са старим путем.

3) Употреба врућег поступка за засторе.

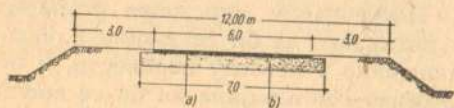
4) Грађење надвожњака на пресецању са каналима, путевима и железницама.



Сл. 7 — Попречни пресек аутопута
Каиро—Александрија

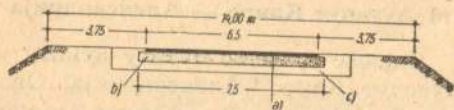
а) пут за локални саобраћај 10 см
шљунак 2,5 см битуменски покри-
вач,

б) 10 см асфалтбетон, 25 см шљунак,
15 см стабилизован песак.



Сл. 8. — пут Ganta—El Mahalla (1940)
дужина 25 км

а) 5 см засути макадам, 30 см туданик

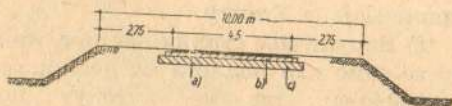


Сл. 9. — пут Assiout—Sohag (1956/57)
дужина 95 км

а) 5 см асфалт бетон

б) 20 см шљунка

в) 15 см набијена земља



Сл. 10. — пут Disua Fuma Mutubis
(1956/57), дужина 55 км

а) 5 см пешчани асфалт

б) 5 см пешчани асфалт

в) 15 см набијена земља



Сл. 11. — пут Kanta—El Arish
(1956/57), дужина 122 км

а) 25 см пешчани асфалт

б) 7,5 см ојачали слој биндер

в) стари шљунковити пут



Сл. 12. — пут El Mahalla—Kafir El
Shikh (1956/57), дужина 26 км

а) 18 см бетон

б) 2 см песак

в) 15 см набијена земља



Сл. 13. — пут Damanhur—Shub rakhit
(1956/57) дужина 24 км

а) 4 см асфалтбетон

б) 20 см шљунак

в) насип

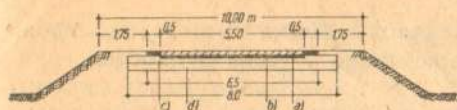


Сл. 14. — пут Assiout—Elkhargu Oasis
(1956), дужина 160 км

а) 4 см пешчани асфалт са филером

б) 6 см битуминизирани шљункани
слој

в) насип



Сл. 15. — пут Damanhovr—Elmatmadia (1956/57), дужина 18,5 км

- а) 4 см асфалт бетон
- б) 2,5 см површинска обрада
- в) 15 см са иловачом стабилизован песак
- г) 15 см са песком стабилизован иловача

5) Велике количине материјала који је уграђен и то више од 4,5 милиона метара кубних земљаних радова, 350.000 м³ песка, 1 милион м³ агрегата за засторе, 32.000 тона битумена и 30.000 тона филера.

Овај пут је предат у саобраћај последњих година и савлађује саобраћај више од 6000 возила на дан.

На основу успеха са овим путем одељење студира планове за систем аутопутева, који би повезали главне градове провинција.

Укупна дужина система аутопутева износи око 1910 км и предвиђене су три етапе.

- | | |
|-----------|---------------------|
| 1) 700 км | 28 мил. егип. фунти |
| 2) 670 км | 27 мил. егип. фунти |
| 3) 540 км | 22 мил. егип. фунти |
| 1.910 км | 77 мил. егип. фунти |

За сваку етапу рачуна се 5—10 година грађења према расположивим средствима. Финансирање оваквог система путева мора бити одобрено од Владе и финансирано из буџета.

б) Путеви у пустињи

У последњих седам година израђено је више од 1700 км путева са тврдим коловозом у долини Нила, што одговара двоструком досадашњем систему тврдых путева. Инжењери-путари добили су богато искуство на грађењу ових путева по разним типовима и методама. Интересантно је утврдити да је истовремено грађено више од 20 разних типова путева.

Подлога је грађена од кречњака, шљунка, засутог макадама и од стабилизованог тла са битуменом, песковитом иловачом и асфалтом.

Застори су израђени као површинска обрада, мешавине са кречом, обавијени песак, асфалтом, обавијена ситнеж и бетон. Може се казати да је ово грађење била права школа за грађење путева. Без сумње ми имамо много путева који претстављају успех, али наравно било је и неуспеха. За ово време Одељење је могло добити велика искуства, помоћу којих треба изнаћи најбоље методе за једно економично грађење путева у Египту.

Следеће напомене могу дати једну слику проблема у грађењу пред којима је одељење било и који су морали бити решени.

- 1) Планирање на основу мањкавих података о путном оптерећењу и фреквенцији саобраћаја.

Помањкање тачних информација и података о налазиштима и производњи материјала за грађење путева у Египту.

- 2) За време грађења разних типова пута појавили су се многи проблеми.

Стабилизација песак — иловача није успела због рђавог квалитета иловаче у Египту, она се тешко ситни и меша са песком.

Земља са цементом у мешавини 12% показала се под горњим претпоставкама такође да не одговара, иако су постигнути бољи резултати у другим областима, где су друкчије особине земље.

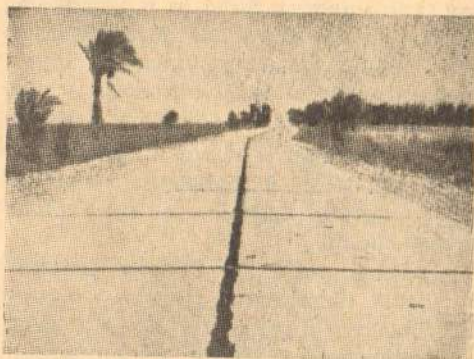
Стабилизација земље са битуменом је промашај због недовољне лепљивости између домаће иловаче и битумена.

Ми смо имали неколико општећења коловозног застора, која су дошла највише због материјала. Мешавина са кречом није задовољила у неким областима. Ми смо такође имали тешкоћа са применом површинске обраде,

јер ни материјал ни машине нису били задовољавајући.

Врло успешно смо градили по следећим методама:

- а) ломљен камен
- б) шљунак
- в) засути макадам
- г) песак — асфалт мешавине
- д) асфалт бетон
- ђ) цемент бетон



Сл. 16) Цементбетонски пут у Египту

Можемо констатовати, да се и сувише у Египту граде асфалтни путеви, пошто имамо око 5700 км оваквих и не више од 400 км бетонских. У великом обиму граде се аеродроми од бетона.

б) Путеви у пустињи

Поседујемо већ преко 2500 км путева са коловозом и даљих 2000 км налазе се у грађењу.

Стварно немамо никаквих проблема код грађења путева у областима пустиње.

Грађевинског материјала има у изобилију, и нема никаквих проблема са тереном.

Путеви који су сад у грађењу, граде се са подлогом од песка са битуменом по врућем поступку, на што ће се поставити асфалтни бетон као абајући слој ради довољне чврстине.

Највећи број ових путева у пустињи гради се према потреби индустри-

јализације. Даља испитивања спроводе се према потреби рударства.

4) БУДУЋИ ПЛАНОВИ ГРАЂЕЊА ПУТЕВА У ЕГИПТУ

Планови за будуће грађење путева у Египту, подељени на следећих 5 година, садрже следеће:

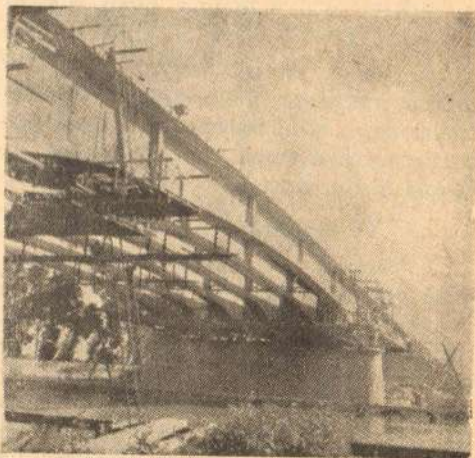
а) Израда коловоза на појединим потезима у мрежи путева. I реда, који су били досад запуштени (види карту), која веже провинциске градове међусобно и у другом реду путевима II реда, који повезују среске градове.

Њихова дужина износи око 1200 км. а трошкови грађења процењени су на 7,5 милиона египатских фунти.

б) Израда коловоза на 1000 км. путева III реда, који повезују села са системом тврдых путева. Трошкови за ово су око 2,5 милиона египатских фунти.

в) Поправке старих путева и одржавање.

Имамо око 1800 км. путева, који морају бити појачани новим абајућим слојем. Трошкови за ово и за одржавање износе око 6 милиона египатских фунти.



Сл. 17) Мост од преднапрегнутог бетона

г) Туристички путеви 100 км дужине, за што је предвиђено око пола милиона египатских фунти.

д) Грађење пута Port—Said—Mantaria преко Manzale језера у дужини 30 км чији трошкови се процењују на 3,5 милиона египатских фунти.

Укупни трошкови у петогодишњем плану цене се на 26 милиона египатских фунти.

То значи да више него 5 милиона египатских фунти мора се предвидети годишње у буџет одељења за путеве. Томе треба додати новац за грађење приступних путева рудницима, који траже око 10 милиона египатских фунти у наредним годинама.

У следећих пет година такође ће се више градити путеви од села до пијаца, чија укупна дужина износи 1000 км, а трошкови око 2 милиона египатских фунти, што ће финансирати месне власти.

Закључак је из свега, да ми очекујемо у наредним годинама у Египту један снажан полет у грађењу путева, пошто су се за то заузели претседник Gamal Abd El Nasser и његов министар саобраћаја Др. Mostafa Khalil.

Градиће се више путева, што значи бољи живот за све.

(Из часописа Strane und Autobahn, св. 6, 1960. године)

Превео инж. Р. Јауковић



„ЈАСТРЕБАЦ”

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА
НИСКО И ВИСОКО ГРАДЊУ

КРУШЕВАЦ

Телефони: директор и секретаријат	20-417
главни инжењер и техн. одсек	20-070
рачуноводство и комерцијално	20-249
ремонтни погон	20-127

Текући рачун код К. Б. Крушевац бр. 115-70-1-224

Изводи све врсте радова високо
и нискоградње.

Располаже са високо квалитетним
инжењерско-техничким кадром у
довољном броју, као и најсавре-
менијом механизацијом.

Радове изводи солидно и на време
на целој територији ФНРЈ.

»СЛОВЕНИЈА ЦЕСТЕ« ЉУБЉАНА



Титова цеста 44 ● Текући рачун НБ Љубљана 600-11/1-533 ●
Телефон 30-817, п. ф. 240

Извршава грађевинске радове ниских високих и водних објеката.

Преузима веће асфалтне радове у асфалт-бетону, ливеном асфалту (обојени ливени асфалт), пенетрацији, мешаном асфалт ма-кадаму и површинским обрадама.

Властити пројектантски биро.

Из свог новог, технички модерно уређеног каменолома у Пресерју код Боровнице, добавља агрегате из чистог кречњака.

У властитој механичкој радионици сервиски израђује патентне чекићне млинове, вибрациона сита, вентилацијске уређаје за каменоломе и разне делове за тешке цестно-грађевинске стројеве.

Предузеће има модерну механизацију и властита транспортна средства.

Повољни услови, солидност и квалитет зајамчени гаранцијом.

♦АУТОПУТ♦

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

БЕОГРАД — ДАНИЈЕЛОВА 32

ТЕЛЕФОНИ: Директор 45-389, Централа 40-589 и 40-708

Поштански фах 480 — Текући рачун код Народне банке
101-13-1-1111

ИЗВОДИ:

све радове из области ниске градње-савремене коловозе, модернизације коловоза, аеродроме, мостове, тунеле, канализацију и водовод, железничке пруге, као и радове из области високе градње.

ПРОЈЕКТУЈЕ:

у свом пројектантском бироу све врсте објеката из области ниске и високе градње.

ПРОИЗВОДИ:

у сопственим каменоломима и постројењима ситну камену коцку, камени агрегат, ивичњаке и друге производе од камена за потребе грађевинарства, као и бетонске, асфалтне и друге елементе и врши продају евентуалних вишкова горњих производа.

РАСПОЛАЖЕ:

сопственом савременом механизацијом за извођење радова и модерном сталном механичком радионицом.

РАДОВЕ ИЗВОДИ У ЦЕЛОЈ ЗЕМЉИ, А ПОРЕД ГРАДИЛИШТА НА АУТОПУТУ „БРАТСТВО-ЈЕДИНСТВО“ ИМА ВИШЕ ПРИВРЕМЕНИХ ГРАДИЛИШТА У БЕОГРАДУ И НА ТЕРИТОРИЈИ ФНРЈ.