

# ПУТ И САОБРАЋАЈ

УЛАЋАЊА



## САДРЖАЈ

**Инж. Василије Драговић** — Инспекција у области путева

**Инж. Драгољуб Ивановић** — Техничка политика грађења путева

**Инж. Предраг Брауновић** — Стабилизација тла — широко подручје практичног и истраживачког рада на путевима

**Др М. Бревинац** — Делимично управљање сеоског пута понекад значи и припремање материјала за целокупну оправку

**Највећи међународни конгрес за путеве**

**Из Међународне федерације за путеве**

Количински и квалитетно може да  
подмири све потребе путне мреже  
у СР Србији

## **ПОГОН ЗА ПРОИЗВОДЊУ КАМЕНОГ МАТЕРИЈАЛА У БРВЕНИКУ**

У саставу предузећа за путеве  
»НОВИ ПАЗАР« У НОВОМ ПАЗАРУ

Производи и врши испоруку ка-  
меног агрегата и туцаника еруп-  
тивне стене, високог квалитета до  
130.000 тона годишње

## **УТОВАРНА СТАНИЦА У БРВЕНИКУ ПОШТА БРВЕНИК, Телефон 7**

Располаже сопственом вагом за  
железничка кола. Купац прима га-  
рантовано у вагону нето количину  
материјала

# ПУТ И САОБРАЋАЈ

## ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СРБИЈЕ

Год. IX Бр. 5

МАЈ

Београд 1963. г.

Инж. Василије ДРАГОВИЋ

### Инспекција у области путева

Закон о јавним путевима предвиђа да се у свим политичкотериторијалним јединицама код саобраћајних органа врше инспекцијски послови у области путева преко за то овлашћених лица — инспектора за јавне путеве. Делокруг рада инспектора за путеве, по одредбама закона, састоји се углавном у вршењу надзора над стањем јавних путева, над извршењем одредаба закона и других прописа, над извршењем обавеза предузећа за путеве, над наменским коришћењем средстава одређених за одржавање, реконструкцију и изградњу јавних путева, као и над квалитетом и обимом радова извршених у вези са одржавањем јавних путева.

У фебруару ове године донета је Уредба о савезном саобраћајном инспекторату („Службени лист ФНРЈ”, бр. 4/63) којом су у делокруг Савезног саобраћајног инспектората, као органа управе у саставу Секретаријата СИБ-а за саобраћај и везе, стављени сви инспекцијски послови у области саобраћаја. Истом уредбом укинута су постојеће управе у Секретаријату за саобраћај, међу којима и Савезна управа за путеве. Уредбом је предвиђено да за област путева у друмском саобраћају постоји посебна инспекцијска организациона јединица у саставу саобраћајног инспектората, која у свом саставу има потребан број инспектора, а њима руководи главни инспектор. Послови пак бивше Савезне

управе за путеве, који немају инспекцијски карактер, пренети су на Секретаријат СИБ-а за саобраћај и везе, односно на одговарајућа одељења: инвестиционо, привредно, правно, међународно.

На основу донете Уредбе формирана је Савезна инспекција за путеве и отпочела је са радом. Код социјалистичких република и народних одбора очекује се да ће се ова инспекција такође формирати, а тамо где је формирана ојачати. Нужност стварања организације службе у инспекцији на путевима очигледна је, а она је данас нарочито актуелна, с обзиром на повећани обим саобраћаја који се одвија на нашим путевима, с обзиром да наша заједница одваја за путеве знатна финансиска средства, као и с обзиром да је и у овој грани саобраћаја извршена децентрализација и деетатизација применом привредног система и радничког самоуправљања.

Основни задатак у овој фази рада инспекције на путевима јесте организовање и јачање службе инспекције код свих политичкотериторијалних јединица. При томе је посебно важно у републикама правилно организовати ову службу, јер инспекције у републици треба да су основни носиоци инспекцијских послова. Међутим садашње стање није задовољавајуће. У појединим републикама служба инспекције на путевима није још ни формирана, а у појединим је то тек у почет-

ној фази, или су инспекцијски послови поверени постојећој организацији у Секретаријатима за саобраћај, која поред осталих послова из области путева врши и инспекцијске послове. Ради тога је неопходно да се ова служба што пре правилно организује у републикама, о чему се мора старати и Савезни саобраћајни инспекторат, јер му је то један од његових задатака. Јасно је при томе да се не може одмах оформити ова служба у потребном саставу због недостатака квалитетних стручњака за путеве, мада ни ово не треба да буде велика сметња, јер је материјални положај тих стручњака у инспекцији обезбеђен донетом одлуком Савезног извршног већа о посебном инспекцијском додатку. Сагледава се да је за сада нужно имати у инспекцији за путеве у републици два стручна инспектора, но с тим да они буду задужени само за инспекцијске послове, односно да имају своју посебну службу у оквиру републичког инспектората за саобраћај. На даље се предвиђа потреба да у сваком срезу постоји по један инспектор за путеве, а код општина ићи у формирању ове службе сукцесивно, вероватно за сада један инспектор за све гране саобраћаја или пак један инспектор за путеве за две или више општина.

С обзиром да су инспекције за путеве сада у фази формирања односно јачања њеног рада, нужно се намеће потреба за правилно сагледавање делокруга њеног рада на основу одговарајућих одредаба датих у Закону о јавним путевима. При томе се мора водити рачуна о постојању грађевинске инспекције, те ради тога треба сагледати надлежност инспекције за путеве на контроли изградње и реконструкције путева, с обзиром на задатке у тој области грађевинске инспекције. Постоји мишљење да постојањем инспекције за путеве, престаје потреба да грађевинска инспекција

има увид и контролу радова који се изводе на путевима. Друго мишљење је да грађевинска инспекција и на даље врши контролу у области грађења и реконструкције путева у процесу самог грађења са становишта квалитета рада, а инспекција за путеве да врши контролу са становишта обезбеђења безбедности саобраћаја то јест да ли радови који се изводе омогућују након довршења безбедан саобраћај на путу. На даље инспекција за путеве би учествовала у пријему изграђених односно реконструисаних путева у погледу провере задовољења услова безбедности друмског саобраћаја, а осим тога вршила би контролу радова у току, у погледу наменских извршених радова предвиђених инвестиционим програмом и главним пројектом. С обзиром да постоје два мишљења по овом питању, намеће се потреба да се ово питање расмотри и нађе одговарајуће решење, но без обзира на решење овог питања, јасно је да мора постојати тесна сарадња између грађевинске инспекције и инспекције за путеве у току свог пословања.

Инспекција за путеве, у склопу саобраћајног инспектората, налази се у фази оформљења код политичкотериторијалних јединица на свим нивоима те се и делокруг њеног рада сада не може дефинитивно утврдити. Међутим на основу делокруга рада датог у Закону о јавним путевима, сагледава се да би основни задаци инспектора за путеве били:

### І. Општи задаци

1. Старање о правилном организовању, вршењу и унапређењу службе инспекције јавних путева на свом подручју.

2. Старање о стручном усавршавању службеника који врше службу инспекције, припремање и спровођење прописа о стручној спреми и другим условима.

3. Давање стручних упутстава нижим органима инспекције за примену прописа у вршењу инспекцијских послова у области путева.

4. Вршење инспекције у вези са применом прописа и стандарда на одређеним јавним путевима.

5. Вођење извештајне службе о стању и проходности јавних путева на својој територији, објављивање извештаја, предлагање и предузимање одговарајућих мера у вези стања и проходности путева.

6. Израда анализа о стању јавних путева на својој територији и предлагање мера за отклањање недостатака на путу, нарочито оних који имају утицаја на безбедност друмског саобраћаја.

7. Контрола примене техничких прописа, техничких норми и стандарда који условљавају безбедност саобраћаја, код радова у току изградње и реконструкције путева.

8. Предлагање односно предузимање одговарајућих мера за отклањање недостатака нађених у току вршења инспекције и предлагање измене и допуне постојећих прописа као и доношење нових, уколико то условљава безбедност друмског саобраћаја.

## II. Посебни задаци

### а) Инспекција у федерацији

1. Вршење инспекције у вези са применом савезних прописа из области путева, уколико их не изврше републичке инспекције односно инспекције народних одбора.

2. Вршење повременог надзора на јавним путевима над извођењем радова, који се финансирају из средстава федерације у погледу примене техничких прописа, техничких норми и стандарда, који условљавају безбедност саобраћаја, као и над наменским радовима према одобреном инвестиционом програму и главном пројекту.

3. Израда анализа о стању путева I реда и предлагање мера за отклањање недостатака односно за побољшање услова саобраћаја на тим путевима.

4. Давање стручних упутстава републичким инспекцијама за примену савезних прописа у вршењу инспекцијских послова.

5. Давање предлога за доношење техничких прописа и стандарда и сарадња на изради ставова при доношењу тих прописа.

6. Старање о спровођењу међународних уговора, конвенција и декларација у области путева.

7. Давање сагласности за забрану саобраћаја на путевима I реда и на свим пограничним прелазима, као и обавештавање органа суседних земаља и међународних организација о забрани саобраћаја на путу, ако је то конвенцијом или уговором обавезно.

### б) Инспекција у републици

1. Вршење инспекције на путевима I и II реда у вези примене савезних и републичких прописа.

2. Давање стручних упутстава средским и општинским инспекцијама у вршењу инспекцијских послова.

3. Вршење надзора на путевима I и II реда над извођењем радова у погледу примене техничких прописа, техничких норми и стандарда који условљавају безбедност саобраћаја, као и над наменским радовима према одобреном инвестиционом програму и главном пројекту.

4. Израда анализа о стању путева I и II реда и предлагање мера за отклањање недостатака односно за побољшање услова саобраћаја на тим путевима.

5. Давање предлога за доношење техничких прописа и стандарда и сарадња на изради ставова при доношењу тих прописа.

6. Давање сагласности за забрану саобраћаја на путевима I и II реда.

7. Вршење надзора над извршењем обавеза предузећа за путеве предвиђених уговором закљученим са надлежним органом у републици.

#### в) Инспекција у срезу

1. Вршење инспекције на путевима III реда у вези примене прописа и мера у овој области.

2. Давање стручних упутстава општинским инспекцијама у вршењу инспекцијских послова.

3. Вршење надзора на путевима III реда над извођењем радова у погледу примене техничких прописа, техничких норми и стандарда, који условљавају безбедност саобраћаја, као и над наменским радовима према одобреном инвестиционом програму и главном пројекту.

4. Израда анализа о стању путева III реда и предлагање мера за отклањање недостатака односно за побољшање услова саобраћаја на путевима III реда.

5. Давање сагласности за забрану саобраћаја на путевима III реда.

6. Вршење надзора над извршењем радова на путевима III реда од стране предузећа за путеве.

#### г) Инспекција у општини

1. Вршење инспекције на путевима IV реда, у вези примене прописа и мера у овој области.

2. Вршење надзора на путевима IV реда над изградњом односно одржавањем тих путева, као и над наменским трошењем средстава у току њихове изградње односно одржавања.

3. Израда анализа о стању путева IV реда и предлагање мера за отклањање недостатака односно за побољшање услова саобраћаја на путевима IV реда.

4. Давање сагласности за забрану саобраћаја на путевима IV реда.

5. Вршење надзора над извршењем обавеза предузећа за путеве предвиђених програмом радова на путевима IV реда.

Да би се наведени задаци могли правилно и ефикасно извршавати свакако је нужно да се инспектори свестрано упознају са прописима из ове области, да разраде план и метод рада, као и да у свом раду сарађују са инспекцијама из других области, органима и организацијама. Акција пак саме инспекције за путеве, не сагледава се само на контроли, већ и на предузимању превентивних мера, које би омогућиле отклањање недостатака који се појављују или се могу појављивати на јавним путевима.

Инж. Драгољуб ИВАНОВИЋ

## Техничка политика грађења путева

Савремени друмски саобраћај и саобраћај уопште је један од најважнијих, у низу других компонената које утичу на интензивни развој данашње привреде у свету и код нас.

Еластичност друмског саобраћаја, као последица независности од места и времена одвијања превоза, утиче да моторни саобраћај данас све више постаје један од главних чиниоца у саобраћајним системима појединих земаља. Овакве карактеристике дају путу особину да је једина од саобраћајница која може да опстане и фун-

кционише сама за себе, док остале саобраћајнице овај задатак могу извршити само уз помоћ пута.

Ове погодности друмског саобраћаја довеле су у последње време до наглог пораста броја моторних возила, а истовремено и до све већих улагања новчаних средстава у изградњу нових и модернизацију постојећих путева.

Према неким предвиђањима, у СРС ског саобраћаја, пораст возног парка у друмском саобраћају од 1952. год. до 1959. год. и перспективни број у 1980. год. изгледају овако:

|              | 1952.  | 1959.   | % повећања | Персп. у 1980 | % повећања |
|--------------|--------|---------|------------|---------------|------------|
| аутомобили   | 8.548  | 39.022  | 460        | 1,290.000     | 26,40      |
| аутобуси     | 1.354  | 4.620   | 340        | 30.000        | 6,50       |
| мотоцикли    | 10.783 | 54.517  | 500        | 2,000.000     | 36,60      |
| камиони      | 17.957 | 31.535  | 177        | 598.000       | 19,00      |
| трактори     | 902    | 14.869  | 1.660      | 48.500        | 3,26       |
| приколице    | 1.318  | 16.237  | 1.240      | 52.500        | 3,25       |
| спец. возила | 1.305  | 3.519   | 260        | 20.000        | 5,70       |
| Свега:       | 42.167 | 164.319 | 390        | 4,020.000     | 24,50      |

Да бисмо видели пораст друмског саобраћаја у односу на железнички саобраћај у ФНРЈ, навешћемо пораст тог саобраћаја од 1953. год. до 1959. год.

Из ових података види се да је пораст у путничком саобраћају код железнице био око 1,5 пута, како у односу на број превезених путника, тако и у односу на број пређених пут-

| година | Број превезних<br>путника | Обављени путн.<br>Км        |  | Укупни превоз<br>робе     |  | Тарифни нето ткм            |  |
|--------|---------------------------|-----------------------------|--|---------------------------|--|-----------------------------|--|
|        | 1.000 индекс<br>пороста   | 1.000.000 индекс<br>пороста |  | 1000 т. индекс<br>пороста |  | 1.000.000 индекс<br>пороста |  |

**Железница**

|       |         |      |       |      |        |      |        |      |
|-------|---------|------|-------|------|--------|------|--------|------|
| 1953. | 131.082 | 1.00 | 6.015 | 1,00 | 39.335 | 1,00 | 8.817  | 1.00 |
| 1959. | 190.720 | 1.45 | 9.250 | 1,54 | 60.686 | 1,54 | 13.974 | 1.58 |

**Друмски**

|       |        |      |       |      |        |      |     |      |
|-------|--------|------|-------|------|--------|------|-----|------|
| 1953. | 20.932 | 1.00 | 549   | 1,00 | 5.220  | 1,00 | 133 | 1.00 |
| 1959. | 81.290 | 3.87 | 2.331 | 4,25 | 10.148 | 1,95 | 916 | 6.15 |

ничких километара, док код друмског саобраћаја овај пораст износи округло 4 пута, што значи да све већи број путника користи аутотранспорт.

Код робног превоза пораст код железничког транспорта износи 1,55 како у погледу превезених тона, тако и у погледу обављених тонских километара. У друмском саобраћају пораст у погледу робне тонаже износи приближно 2 пута, а у погледу обављених тонских километара чак преко 6 пута. Овај пораст у извршеним тонским километрима значи да се роба превози камионима и на све већа и већа растојања, док је раније у том приоритет имала железница, а што са друге стране значи да је аутотранспорт економичан и на већим растојањима.

Према неким предвиђањима, у СРС до 1980. год. може се очекивати пораст железничког транспорта за 8,5% годишње, а друмског за око 16,2% годишње. Према истим подацима, у 1980. год. путнички аутотранспорт у јавном саобраћају износиће 1/4 од укупног железничког друмског путничког превоза, а око 1/3 од робног превоза.

Међутим, у развијеним земљама у свету удео аутосаобраћаја у укупном транспорту је далеко већи, а нарочито код путничког саобраћаја где иде чак и до 80% од укупног саобраћаја.

Да изнесемо и неке податке о стању путне мреже код нас и у свету.

Према статистичким подацима на подручју СФРЈ има 82.210 км. кате-

**Укупно путева****Густина у км**

|            | Дужина<br>у км | Структура<br>% | на 100 км <sup>2</sup> | Индекс | на 10.000<br>становника | Индекс |
|------------|----------------|----------------|------------------------|--------|-------------------------|--------|
| СФРЈ       | 82.210         | 100            | 32,2                   | 100    | 44,4                    | 100    |
| Србија     | 25.585         | 31,3           | 29,0                   | 90,0   | 33,5                    | 75,3   |
| Хрватска   | 19.644         | 23,9           | 34,7                   | 107,8  | 47,3                    | 106,5  |
| Словенија  | 16.742         | 20,4           | 82,6                   | 257,0  | 106,0                   | 212,0  |
| БиХ        | 11.551         | 14,0           | 22,6                   | 70,2   | 35,2                    | 79,2   |
| Македонија | 5.615          | 6,7            | 21,8                   | 67,6   | 40,0                    | 90,0   |
| Црна Гора  | 3.063          | 3,7            | 22,2                   | 68,9   | 65,0                    | 146,0  |

Дужина путева по врстама колово за изгледа овако:

|            | Укупно<br>изграђених | Савремених | Тузан. | % модерни |
|------------|----------------------|------------|--------|-----------|
| СФРЈ       | 55.151               | 6.061      | 49.090 | 11        |
| Србија     | 14.223               | 1.632      | 12.591 | 11,5      |
| Хрватска   | 15.854               | 1.784      | 14.070 | 11,3      |
| Словенија  | 13.340               | 1.569      | 11.771 | 11,8      |
| БиХ        | 7.616                | 445        | 7.171  | 5,8       |
| Македонија | 1.962                | 370        | 1.592  | 18,8      |
| Црна Гора  | 2.156                | 261        | 1.895  | 12,2      |

У односу на укупну дужину кате-горисаних путева у СФРЈ проценат путева са савременим коловозом изно-си свега 7,4%, а у СРС 6,4%.

Стање путне мреже у неким земљама Европе изгледа овако:

|          | Укупно дужина | на 100 км <sup>2</sup><br>густина | на 10.000<br>становника | %<br>модернизације |
|----------|---------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Белгија  | 22.850        | 75                                | 25,3                    | 95                 |
| Данска   | 54.600        | 127                               | 121,0                   | 65                 |
| Аустрија | 30.951        | 36,8                              | 44,0                    | 48                 |
| Италија  | 161.969       | 53,7                              | 33,4                    | 23                 |
| Грчка    | 47.164        | 35,6                              | 57,8                    | 12                 |
| Мађарска | 28.832        | 31,0                              | 29,2                    | 10                 |
| СФРЈ     | 82.210        | 32,0                              | 44,6                    | 7,4                |
| Турска   | 55.008        | 7,1                               | 21,2                    | 5                  |

горисаних путева, а њихов размештај и густина по појединим републикама јесте:

Овде се може видети да наша земља заостаје нарочито у проценту модернизованих путева.

Напред изнети подаци о стању путне мреже у нашој земљи, а с друге стране нагли пораст моторног друмског саобраћаја, намећу закључак да би мрежу главних путева I и II реда требало хитно модернизовати, јер ће у противном то представљати кочни-

цу даљем привредном развоју у нашој земљи.

Према подацима Републичког фонда за путеве на територији СРС ван подручја аутономних јединица има укупно 5.136 км путева I и II реда, рачунајући и аутопут „Братство-Јединство”, а од тога путеве са савременим коловозом око 1.300 км.

Подаци о бројању саобраћаја за 1961. год. показују следеће саобраћајно оптерећење:

|         | Саобраћајно оптер. |           | У бр. т/ дан. |           |      |       |
|---------|--------------------|-----------|---------------|-----------|------|-------|
|         | до 500 т.          | 500—1.000 | 1000—3000     | 3000—6000 | 6000 | Свега |
| I реда  | 191                | 453       | 1.351         | 262       | 127  | 2.384 |
| II реда | 245                | 445       | 1.679         | 383       | —    | 2.752 |
| Свега:  | 436                | 898       | 3.030         | 645       | 127  | 5.136 |

Пошто туцанички коловози одговарају саобраћајном оптерећењу до највише 500 т/дан излази да свега 436 км. путева одговарају потребама, а да би све остале путеве требало модернизовати.

Под појмом „пут са савременим коловозом” код нас се подразумева сваки пут који има неки од савремених коловозних застора (површинска обрада, тепих, асфалт бетон, ситна коцка и др.).

Међутим, ако проанализирамо садашње стање наших путева са савременим коловозом, онда их можемо поделити на 3 групе:

— У прву групу спадају путеви грађени последњих неколико година по свим техничким прописима за савремени моторни саобраћај (ширина коловоза, кривине, успони, јачина коловозне конструкције и др.), као што су аутопут „Братство—Јединство”, Ибарски пут Београд—Краљево, пут Шабац—Лозница и пут Прељина—Чачак—Титово Ужице. Оваквих путева има укупно око 600 км.

— У другу групу спадају путеви ширине коловоза 5—6 м. код којих је извршена делимична реконструкција са појачањем подлоге и зазором од ојачане површинске обраде, асфалт тепиха или асфалт бетона. Максималне брзине на овим путевима су 60 км/час. То су пут Београд—Крагујевац, Пожаревац—Петровац, Ужице—Партизанске Воде и др.

— У трећу групу долазе слабији коловозни застори, грађени по посто-

јећем путу, код којих јачина коловозне конструкције и елементи трасе и профила не задовољавају потребе данашњег саобраћаја. Век трајања оваквих коловоза је максимум 5 година.

Одавде се види да већи део наше путне мреже по елементима трасе и профила и јачини коловозне конструкције не одговара потребама савременог саобраћаја.

Несумњиво је да одлучујућу улогу у планирању и доношењу одлуке о потреби изградње неког пута игра економски моменат, осим извесних прваца где утичу и други моменти.

Првенствени задатак у политици изградње путева јесте доношење једног реалног и дугорочног плана, који треба да буде разрађен на бази исцрпних анализа саобраћајних потреба у вези са економским развојем појединих подручја. При одабирању главних елемената код изградње појединих путева треба узети у обзир саобраћајне и економске карактеристике, а не само ранг пута у односу на политичко-територијалну поделу. Због тога и неће бити потребно да све деонице неког пута имају исте елементе. Наравно да ће на ово утицати и друге околности, као топографски и климатски услови и др. Не улазећи у то колики овај рок треба да буде (боље је имати неки план па макар и краткорочан, него никакав), у сваком случају ради оцене перспективног развоја у том периоду потребно је систематско прикупљање података о пора-

сту саобраћаја и о развоју привреде појединих подручја где пут пролази. Осим овога, претходне студије о целисходности изградње неког пута треба углавном да обухвате следеће:

— Економско техничко упоређење могућих варијаната у циљу најповољнијег решења општег правца трасе.

— прикупљање података о геолошким, хидролошким и геомеханичким карактеристикама на правцима појединих варијаната.

— прикупљање података о налазиштима, врсти и квалитету локалних грађевинских материјала и могућностима за њихову експлоатацију.

— избор најповољније врсте коловозне конструкције и њено димензионисање.

Једно од најинтересантнијих питања у политици изградње путева, када је већ донета одлука о потреби изградње, јесте питање да ли градити пут са потпуно новом трасом и елементима који захтева савремени саобраћај или пак извршити реконструкцију и модернизацију постојећег пута. При доношењу одлуке о овом треба узети у обзир следеће:

— садашње стање пута (елементи и квалитет и јачина коловозне конструкције);

— величину и структуру перспективног саобраћаја;

— трошкове грађења и одржавања пута;

— трошкове експлоатације;

— потребне услове безбедности саобраћаја на путу;

— друге техничке услове (геолошке, климатске, грађевински материјал и др.).

У општој тежњи ка модернизацији путева, код нас су задњих година направљене приличне грешке на овом пољу. Сматрало се да је довољно ако се постојећи туцанички коловози оспособе за моторни саобраћај изградњом лакших савремених коловозних застора, без појачања постојеће коло-

возне конструкције (тампона, подлоге) и уз незнатне измене трасе и профила. При овоме је занемарена структура данашњег моторног саобраћаја и све веће тежине возила, што захтева одговарајућу дебљину коловозне конструкције уз обезбеђење од штетног дејства мраза. Услед повећаног саобраћаја и утицаја мраза на таквим путевима дошло је до великих оштећења већ после неколико година. После пуштања у саобраћај деонице аутопута Параћин—Осипаоница у 1962. години нагло је дошло до повећања саобраћаја на путу Београд—Смедерево који је модернизован пре 10 година. Под овако великим оптерећењем (хладњаче и теретњаци носивости 20 и више тона) и вероватно под дејством мразева у току ове зиме, на коловозу је за врло кратко време од 5 месеци дошло до врло великих оштећења. Незнатне корекције трасе и профила на овим путевима постале су кочница за одвијање саобраћаја.

Неке анализе овог проблема показују следеће:

— на путевима са неповољним елементима, а на којима се предвиђа веће саобраћајно оптерећење потребно је извршити реконструкцију пута исправљањем свих елемената. Ако ово није могуће, онда поједине деонице прописно реконструисати, а изразито неповољне деонице напустити и градити нове са одговарајућим елементима. Подлога пута мора одговарати перспективном оптерећењу пута.

— на већем делу наше путне мреже густина саобраћаја достигла је такав степен да безусловно захтева модернизацију не само коловоза него и основних елемената пута. Пресудну улогу у овоме играју ширина коловоза и полупречник кривине. Полупречник кривине има одлучујућу улогу у томе да ли неку деоницу треба реконструисати или је напустити и градити нову. Решење треба тражити за сваки конкретан случај али се уоп-

ште може рећи да ће грађење нове деонице бити економски оправдано ако повећање брзине возила снижава трошкове експлоатације толико да покрива повећање трошкова грађења нове деонице.

— за наше прилике можемо узети да је економски оправдано напустити неку деоницу ако су код исте полупречници кривина испод 100 м, а величина саобраћаја прелази 500.000 т годишње. Уколико су полупречници већи од 100 м биће економичније ако је могуће задржати постојећу трасу и извршити генералну оправку коловоза уз одговарајућу ширину.

— путеве са неповољним елементима на којима се одвија слабији саобраћај није целисходно реконструисати већ треба урадити само неопходну модернизацију површинском обрадом коловоза уз обезбеђење видљивости. Вероватно да ће модернизован коловоз привући већи саобраћај и на овим путевима, али онда ће се за сваки конкретан случај о томе одлучивати да ли ће се градити нов пут или пак извршити реконструкција постојећег.

Мишљења сам да би овде требало размотрити и неке техничке услове при изградњи и модернизацији путева.

### 1. Траса

Траса даје основну карактеристику сваком путу.

Свака промена трасе повлачи за собом измене свих конструктивних елемената и изазива улагање већих финансијских средстава. Због тога при избору трасе и нивелете пута треба рачунати на дужу перспективу, него код избора осталих елемената као што су коловозни застори па чак и ширина коловоза, које се касније могу појачати и реконструисати ако то повећани саобраћај изискује.

### 2. Доњи део пута

Доњи строј пута је основа коловозне конструкције која преноси саобраћајно оптерећење на тло. Према томе на сипи и усеци морају бити тако изведени да имају трајну носивост. Ово се може постићи само употребом квалитетног материјала за израду насипа, уз ангажовање одговарајуће механизације за сабијање и контролом квалитета изведених радова преко теренских лабораторија. Ово нарочито важи за извршење високих насипа, где су могућности каснијих деформација велике. Чести су случајеви великих деформација на нашим путевима због лошег и примитивног извођења земљаних радова, и контроле збијености од ока. Наша грађевинска оператива располаже данас савременом механизацијом за извођење земљаних радова, као што су тешки жељеви, ваљци на гуменим точковима и вибрациони ваљци који гарантују да се сабијање свих врста материјала може постићи до границе коју прописи захтевају, па нам се ипак дешава да се јављају деформације на коловозу одмах после пуштања пута у саобраћај. Разлог за ово је пре свега у слабој контроли извршења радова, а једним делом и несавесности и несхватања важности овог питања код извесног броја наших људи па чак и инжењера и техничара. Свакако да су трошкови око организовања теренских лабораторија ради испитивања квалитета изведених радова прилично велики, на аутопуту око 1.000.000.— динара/км., али су резултати на постигнутом квалитету сигурно далеко већи. Кад се ради о доњем строју, потребно је истаћи чињеницу да се приликом пројектовања не обраћа довољно пажња великим усецима и насипима. Ми смо на аутопуту изводили и такве насипе чија је висина на 15 и више метара, а количине радова и преко 100.000 м<sup>3</sup>, који свакако заслужују посебно третирање приликом пројектовања као што су

питање избора материјала, одређивање нагиба косина, евентуална посебна осигурања и др.

На деоници аутопута од Параћина до Осиповице, у дужини од 95,0 км. било је 8 геомеханичких лабораторија, тј. једна лабораторија 10—12 км. које су вршиле контролу збијености сваког слоја насипа, као и сабијање подтла, постељице, тампона и подлоге. Од укупно 28.000 извршених опита број слабих резултата преко којих се прешло износи свега 640 или 2,3%. Резултат оваквог рада је да ми данас на овој деоници немамо скоро никаквих деформација на коловозу нити на труп аутопута, и поред врло јаке зиме и великих поплава у долини В. Мораве која је на неким местима директно угрожавала труп аутопута.

Из овога следи закључак да би приликом извођења радова па чак и на путевима мањег значаја требало посветити више пажње квалитету, јер су штете које се касније јављају далеко веће него трошкови око организовања лабораторија.

### 3. Горњи строј

Проблем носивости коловозне конструкције је свакако најделикатније питање код изградње путева, из разлога што на трошкове изградње горњег строја отпада 60—80% свих трошкова код грађења пута.

Због наглог пораста густине саобраћаја и употребе све већег броја тешких возила за превоз робе, дошло је до пропадања многих путева и код нас и у иностранству због недовољне дебљине и носивости подлоге.

У свом извештају са студијског путовања у неке земље Европе проф. инж. Живорад Ђукић наводи да се дебљине коловозних конструкција крећу: у Швајцарској 75—80 см., у Немачкој до 80 см., у Француској до 110 см. и у Белгији 65—95 см. Свакако да су то земље са много јачим и ра-

звијенијим саобраћајем него што је то код нас али је сигурно потребно овом питању и код нас поклонити већу пажњу. Максимална дебљина коловозне конструкције на нашем аутопуту је 55 см. У погледу димензионирања носивог дела коловозне конструкције, а нарочито у погледу дебљине коловозне конструкције у односу на утицај мрза, наши прорачуни се за сада ослањају на претпоставке о дубини дејства мрза, због недостатка, систематских опажања о дубини, трајању и интензитету мрза.

Питање носивости коловозне конструкције код нас је нарочито интересантно приликом реконструкције и модернизације постојећих туцаничких коловоза. Према нашој садашњој пракси, модернизација ових коловоза извршава се на тај начин, што се преко избразданог старог коловоза разастре и уваља слој туцаника 10—15 см. дебљине, а преко тога уради обично неки од асфалтних застора (површинска обрада, асфалт тепих и др.). Овакво ојачавање коловоза без улажења у структуру постојећег коловоза а врло често и без детаљног познавања димензија постојећег коловоза, врло често доводи касније до пропадања коловоза и до нових инвестиционих улагања.

Под дејством саобраћајног оптерећења и тешких возила, туцаничка подлога се утискује у подтло, и обротно. Ови случајеви су још изразитији ако није обезбеђено правилно одводњавање трупа пута. Материјал опасан на мразу помера се у зону незаштићену од дејства мрза у ком случају долази до брзог разарања коловоза.

Према неким подацима о трошковима грађења, одржавања и експлоатације, може се са сигурношћу тврдити да приликом реконструкције постојећих коловоза треба обавезно изградити солидну подлогу коловоза са потребном дебљином тампонског сло-

ја ради заштите од дејства мраза, тј. конструкцију деимензионисану на бази перспективног повећања саобраћајног оптерећења.

### Консолидација подлоге

У неким земљама Европе пут се гради у више година, тј. доњи и горњи строј се не изводе у истој години. Према подацима професора Ђукића у Француској се радови изводе у три етапе:

— у првој години граде се мостови и врши организација и припреме за грађење;

— у другој години изводе се земљани радови и врши набавка материјала за горњи строј пута;

— у трећој години изводе се радови на горњем строју и завршним радовима.

Код нас се задњих година углавном сви радови изводе у једној години.

Степен збијености доњег строја пута треба да одговара очекиваном саобраћајном оптерећењу. Стари систем презимљавања доњег строја пута напуштен је у последње време због све веће примене механизације код изградње путева, која нам гарантује довољно сабијање свих материјала и омогућује да се доњи и горњи строј изводе у једној години. Међутим, и поред расположиве механизације и детаљне контроле приликом извођења радова, ипак постоји опасност да нека места остану недовољно збијена, где касније долази до слегања и деформација коловоза. Ово је нарочито карактеристично код клинова поред већих објеката и потпорних зидова, где се због ограниченог простора тешко могу применити машине са већим дејством збијања. Из искуства на аутопуту могу се навести низ примера да је на таквим местима долазило до деформација на коловозу одмах у току следеће зиме после пуштања ау-

топута у саобраћај, што је представљало опасност за безбедност саобраћаја. Лакши је случај уколико се ради о флексибилној коловозној конструкцији, али ако је у питању бетонски коловоз онда таква слегања увек захтевају рушење коловозних плоча и изградњу нових, незнајући при томе да ли је процес слегања завршен, тако да нам се може десити још једно рушење што свакако није пријатно.

У последње време код нас се све више употребљава битуминизирани шљунак као горња подлога код израде коловоза. У таквим случајевима препоручљиво је тако изграђену подлогу оставити да презими под саобраћајем. Следеће године се лако могу поправити евентуалне деформације подлоге и онда урадити абајући слој коловоза. Ако је у питању бетонски коловоз, доњи строј пута и евентуално делимично изведена конструкција горњег строја (тампон) нису у стању да приме саобраћај, а овако незаштитен доњи строј изложен је штетном дејству од воде, нарочито ако је земљани труп изграђен од кохерентног материјала. У овом случају боље је радити и доњи и горњи строј у једној години, наравно уз солидно сабијање доњег строја и свестрану контролу извршења радова.

На крају би требало нешто рећи и о примени нових врста подлога за савремене коловозе, као што је битуминизирани шљунак. Предности овакве подлоге су углавном у коришћењу шљунка као материјала који се обично налази у непосредној близини трасе пута, и због могућности потпуног механизовања свих процеса извршења радова. У 1962. години на деоници аутопута од Параћина до Осипаонице изведено је око 20 км подлоге од битуминизираног шљунка дебљине  $3 \times 5 = 15$  см. која је положена директно преко тампонског слоја и преко које је изграђен асфалт бетон де-

бљине 4 см. Овакав систем конструкције гарантује потпуну равност површине коловозног застора, пошто се сва четири слоја раде финишером. Проценат механизованог рада на доњем и горњем строју при оваквој конструкцији кретао се до 90%, што свакако има утицај на снижење цене коштања. С обзиром да су цене наших битумена прилично високе, при изради ове подлоге треба користити јевтинија везива као што је на пример катран, у ком случају би трошкови изградње били још нижи.

На крају овог кратког излагања могли бисмо да изведемо следеће закључке у погледу техничке политике у изградњи путева:

1. Доношење једног дугорочног плана за модернизацију путне мреже код нас, на бази перспективног пораста саобраћаја и свестране анализе економског развоја појединих подручја.

2. При реконструкцији и модернизацији постојећих путева водити рачуна да дебљина коловозне конструкције буде одређена на бази перспективног саобраћајног оптерећења уз потребну заштиту од дејства мраза.

3. Траса, као основни елеменат пута, треба да буде одређена тако да за један дужи период времена омогући повољну експлоатацију пута без већих измена.

4. У случају недостатка финансијских средстава целисходније је уштеду извршити на врсти и дебљини абајућег слоја, који се касније увек може појачати.

5. При извршењу доњег строја тежити примени савремене механизације за сабијање; завести строгу лабораториску контролу код извршења радова и код путева мањег значаја.

6. Посебну пажњу посветити питању димензионисања коловозне конструкције, имајући у виду даљи пораст саобраћајног оптерећења и густине саобраћаја.

7. код асфалтних коловоза препоручљиво је у једној години радити доњи строј и подлогу, а абајући слој у следећој години.

8. Свуда где је могуће тежити примени битуминизираниог шљунка као подлоге, као и јевтинијих везива домаће производње.

Инж. Предраг БРАУНОВИЋ

## Стабилизација тла — широко подручје практичног и истраживачког рада на путевима

Полазећи од основне тежње за економичним грађењем савремених путева, испитивале су се могућности и начин да се најскупљи део пута — коловозна конструкција замени економичнијим системима. У том настојању на најширем плану а и спонтаним практичним искуствима дошло се до сазнања да оријентација на коришћење локалних земљаних материјала код изградње коловозне конструкције поступком **стабилизације тла** има пуно економско оправдање.

Испуњавајући основне захтеве у функционалности коловозне конструкције тј. егзистенције у условима примања саобраћајног оптерећења и постојаности у односу на климатске и хидролошке прилике, стабилизовано тло је брзо нашло своје место у најквалитетнијој зони пута — коловозу. Низом других предности у односу на класичне коловозе стабилизација тла као поступак у пракси има веома широко подручје коришћења локалних земљаних материјала код израде коловоза било хемијском или механичком интервенцијом. Овим се грађевинска оператива ослобађа набавке огромних количина камених материјала са стране и растеређује капацитете. Својом континуалном и једноставном технологијом код извођења омогућава се максимално ангажовање механизације а што се нарочито одра-

жава у знатној брзини грађења, униформним квалитетом и економично-сти.

Преласком на примену земље као конструктивног материјала тражи се од стручњака далеко потпунија знања о врстама и особинама земљишта. Овај моменат отвара једно веома широко подручје истраживачког рада јер земља у најширем смислу представља безброј комбинација елементарних материја обухватајући све формације тла од камених до колоида. Овако широк избор материјала даје још већу ширину у решавању појединих задатака применом стабилизације тла, те се од случаја до случаја дефинишу и одговарајућа решења.

Са оваквим аспектима у примени стабилизације тла уноси се на подручју практичног и истраживачког рада значајна новина која великим делом употпуњује садржај рада у области путева.

### ПРАКТИЧАН РАД И ПОСТИГНУТИ РЕЗУЛТАТИ

Стабилизација тла као концепција и пракса живи већ десетак година на југословенском тлу. У том периоду увођења идеје и првих практичних резултата карактерише релативно брзо освајање овог система рада од стране наших стручњака и институ-

ција. Међутим, са друге стране уочава се недовољно брзо увођење на ширем територијалном подручју наше земље. Овакав развој ствари има у свом узроку објективну и субјективну страну тумачења. Неоспорно је да коришћење земљаних материјала најнижих квалитета и специфична технологија у раду поступком стабилизације тла представља један квалитативни и квантитативни скок у садржају рада на путевима и као такво тражи извесан период асимилације. Међутим, априори одбацивање или пак брзо одступање након почетних тешкоћа или неуспеха од стране стручњака и организација нема оправдања да једна позитивна концепција и широко афирмисана пракса не добије своје место у нашој путоградњи.

Неизграђеност путне мреже и лоше стање постојећих путева са несавременим елементима трасе и коловоза упутило је органе путне службе Војводине на брзо усвајање и увођење стабилизације тла на плану брзе изградње и модернизације путева. Када се узме у обзир дефицитност Војводине у каменом као класичном материјалу за грађење путева (коловоза), ограниченост финансијских средстава онда је јасно да је примена стабилизације тла у Војводини дошла као економски императив.

Петогодишња пракса у примени стабилизације тла пружа слику незадрживог продора овог поступка на најширем плану изградње реконструкције, модернизације путева свих категорија. Карактер овог развојног пута огледа се кроз динамичност у практичном раду на примени стабилизације тла у периоду од 1957 до 1961. и то:

Година 1957 — „експеримент“ . . . . . 0,5 км

Година 1958 — „опитне деонице“ . . . . . 2,5 км  
 Година 1959 — „изградња јавног пута“ . . . . . 7,0 км  
 Година 1960 — „изградња пољоприв. путева“ . . . . . 20,0 км  
 Година 1961 — „изградња пољоприв. и јав. пут.“ . . . . . 45,0 км

Оваква тенденција пласмана кроз рад углавном преко једне организације у Војводини даје довољно доказа о позитивној афирмацији и стилу рада на путевима који нема конкурента.

Радам, углавном, на конкретним задацима — на изградњи нових путева реализација објеката пролази редовно кроз следеће фазе:

— теренско и лабораторијско истраживање и испитивање локалних земљаних материјала за примену стабилизације тла;

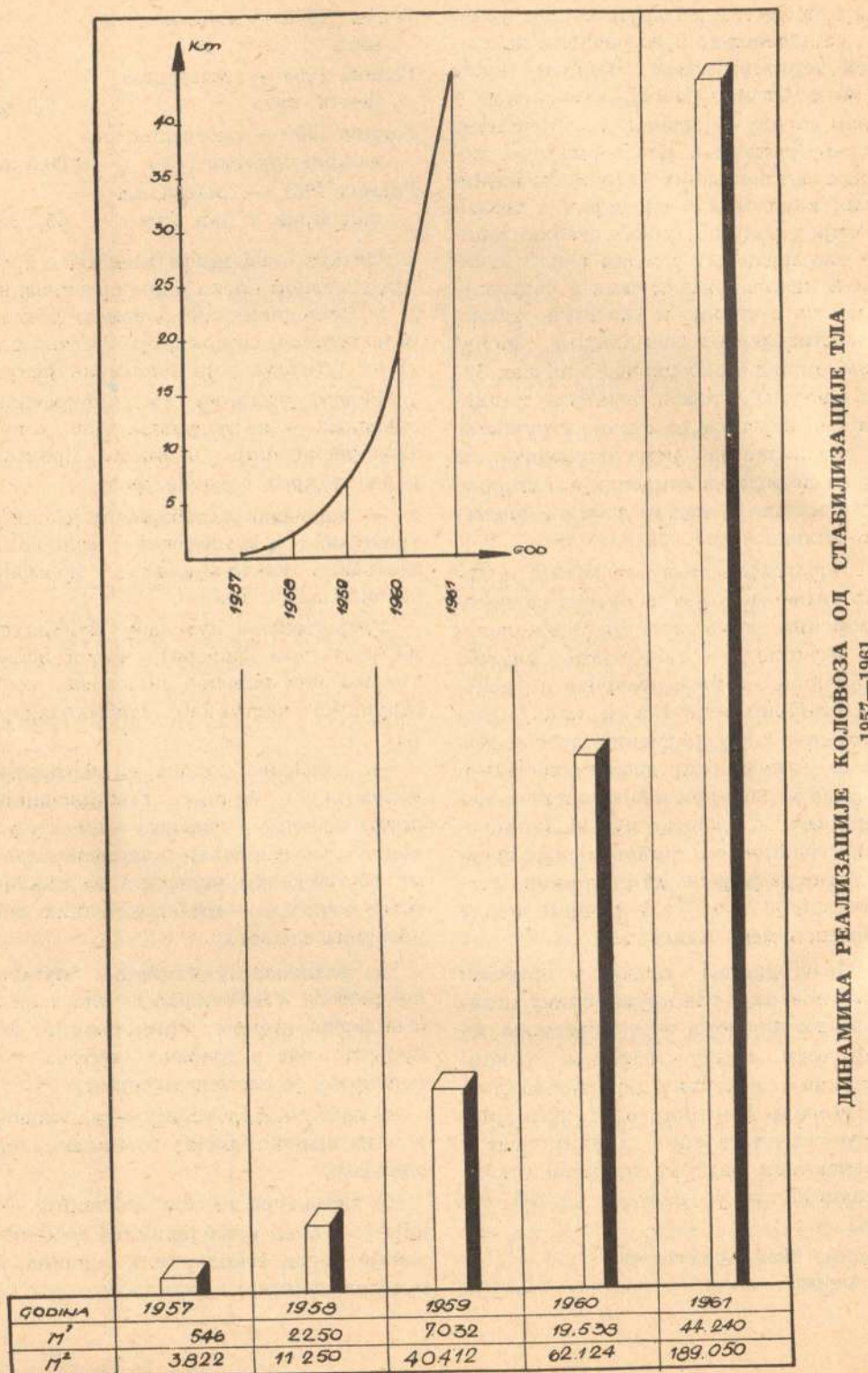
пројектовање путева уз коришћење резултата лабораторијског испитивања код решења коловозне конструкције поступком стабилизације тла;

— извођење радова на изградњи коловоза по методи стабилизације према решењу у главном пројекту уз контролу технологије извршење према постављеним условима за квалитетно извођење стабилизационих коловозних подлога.

За реализацију изградње путева по систему стабилизације тла поред стандардне опреме организација за пројектовање и грађење путева — неопходан је елемент рада кроз:

а) путну лабораторију — са акцентом на садржај рада геомеханичког одељења;

б) гарнитура за стабилизацију — која је једино нова јединица механизације поред стандардних машина у путограђевинској оперативи;

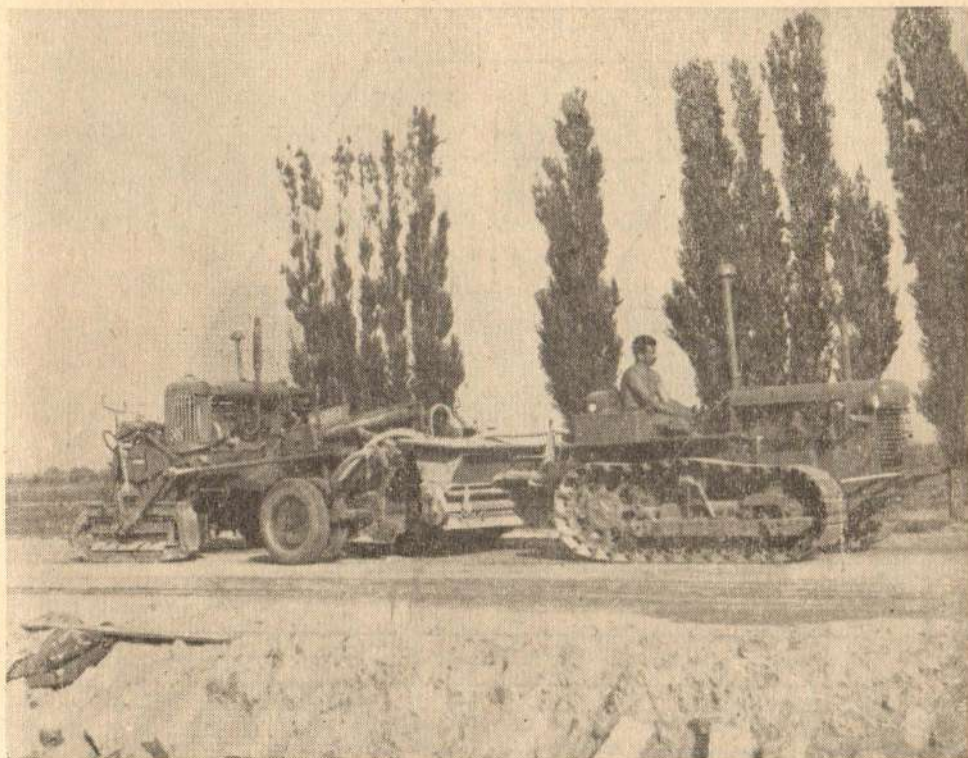


в) потребан стручни кадар који треба да познаје основне техничке услове за извођење стабилизације како у припремним (лабораторија) тако и у извршним радовима (оператива).

Ширина захвата у раду на примени стабилизације тла сагледава се кроз неколико компонената, које о-

безбеђују велико подручје делатности из области стабилизације тла на путевима, и то:

- широк избор земљаних материјала
- различита везива средстава
- разноврсност конструкције



Сл. 1 Гарнитура за стабилизацију „Howard—183”.

Овакав карактер стабилизације тла захтева широк практичан рад у решавању проблематике економичне изградње путева.

## I. ОСНОВНИ МАТЕРИЈАЛИ ЗА СТАБИЛИЗАЦИЈУ

Подручје земљаних материјала који се примењује у сврху стабилизације тла чини највећим делом састав

површинске и плитке педолошке зоне тла искључујући хумусна, муљевита и тресетишна тла. Ови земљани материјали по свом гранулометријском саставу могу се раздвојити у две велике групе земљишта и то:

а) Ситни земљани материјали — обухватају представнике земљаних фракција мањих — 2,00 мм тј. од крупног песка до глина. Ово под-

**ПРЕГЛЕД**  
**ИЗВЕДЕНИХ КОЛОВОЗА ОД СТАБИЛИЗОВАНОГ ТЛА**  
**1957 — 1961**

| Ред. бр.                                   | НАЗИВ<br>ПУТА — ОБЈЕКТА | МЕСТО<br>ДЕОНИЦА | ПРИМЕЊЕНИ МАТЕРИЈАЛИ        |                                  |                           | Горње<br>КОЛОВОЗНЕ ПОДЛОГЕ |                            | УКУПНО ИЗВЕДЕНО |                        |        |
|--------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------|--------|
|                                            |                         |                  | % Локални                   | % Допунски                       | % Везиви                  | Дужина<br>м <sup>2</sup>   | Површина<br>м <sup>2</sup> | м'              | м <sup>2</sup>         | године |
| 1. Пут бр. 141: Нови Сад—Бач. Паланка      |                         | Футог „а”        | 65% лес. праш.              | 35% шљунак                       | 10% ПЦ—250                | 256                        | 1.792                      |                 |                        |        |
| 2. „                                       |                         | Футог „б”        | 13% лес. праш.              | 67% шљунак                       | 13% лес. механ.           | 290                        | 2.030                      | 546             | 3.822                  | 1957   |
| 3. Пут бр. 141: Будисава—Каћ               |                         | Деоница I        | —                           | 100 отпадна ризла                | 6% ПЦ—250                 | 375                        | 1.875                      |                 |                        |        |
| 4. „                                       |                         | Деоница II       | 100% лес. праш.             | —                                | 10% ПЦ—250                | 125                        | 625                        |                 |                        |        |
| 5. „                                       |                         | Деоница III      | —                           | 100 отпадна ризла                | 8% ПЦ—250                 | 250                        | 1.250                      |                 |                        |        |
| 6. „                                       |                         | Деоница IV       | 60% лес. праш.              | 40% отпадна ризла                | 6% ПЦ—250                 | 250                        | 1.250                      |                 |                        |        |
| 7. „                                       |                         | Деоница V        | 60% лес. праш.              | —                                | 10% ПЦ—250                | 250                        | 1.250                      |                 |                        |        |
| 8. „                                       |                         | Деоница VI       | 40% пес. малт.              | —                                | 12% ПЦ—250                | 250                        | 1.250                      |                 |                        |        |
| 9. „                                       |                         | Деоница VII      | 10% пес. малт.              | 70% отпадна ризла<br>20% туцаник | Праш. механ.              | 750                        | 3.750                      | 2.250           | 11.250                 | 1958   |
| 10. Пут бр. 141: Н. Сад—Бачка Паланка      |                         | „Гложан”         | 40% праш. пес.              | 60% отпадна ризла                | 8% ПЦ—250                 | 2.094                      | 12.564                     |                 |                        |        |
| 11. „                                      |                         | „Челарево”       | 40% песак                   | 60% отпадна ризла                | 8% ПЦ—250<br>(6% —ПЦ—250) | 2.139                      | 12.834                     |                 |                        |        |
| 12. „                                      |                         | „Шума”           | 40% песак                   | 60% отпадна ризла                | 8% ПЦ—250                 | 305                        | 1.830                      |                 |                        |        |
| 13. „                                      |                         | „Бегеј”          | 40% песак                   | 60% отпадна ризла                | 8% ПЦ—250                 | 714                        | 4.284                      |                 |                        |        |
| 14. Пољопривредни пут „Палић”              |                         | Суботица         | 60% песак                   | 40% отпадна ризла                | 9% ПЦ—250                 | 1.780                      | 8.900                      | 7.032           | 40.412                 | 1959   |
| 15. Пут у кругу Нов. Сајам                 |                         | Нови Сад         | 30% праш.                   | 70% кам. ситн.                   | 6% ПЦ—250                 | 660                        | 3.960                      |                 |                        |        |
| 16. Пољопривредни пут „Бегеј”              |                         | Итебеј           | 100% праш. пес.             | —                                | 9% ПЦ—250                 | 5.200                      | 15.600                     |                 |                        |        |
| 17. Пољопривредни пут „Бисерно Острво”     |                         | Н. Бечеј         | 100% глин. пес.             | —                                | 10% ПЦ—250                | 2.200                      | 6.600                      |                 |                        |        |
| 18. Пољопривредни пут „Језеро”             |                         | Н. Милошево      | 60% песак                   | 40% отпадна ризла                | 7,5% ПЦ—250               | 3.040                      | 9.120                      |                 |                        |        |
| 19. Пољопривредни пут „Братство—Јединство” |                         | Бечеј            | 60% лес                     | 40% отпадна ризла                | 7,5% ПЦ—250               | 7.928                      | 23.784                     |                 |                        |        |
| 20. Лок. пут „Пољоприв. Факултет”          |                         | Нови Сад         | 50% песак                   | 50% отпадна ризла                | 8% ПЦ—250                 | 260                        | 1.560                      |                 |                        |        |
| 21. Лок. пут „Фурфурол”                    |                         | Нови Сад         | 40% праш. пес.              | 60% отпадна ризла                | 8% ПЦ—250                 | 250                        | 1.500                      | 19.538          | 62.124                 | 1960   |
| 22. Пољоприв. пут. „Косанчић”              |                         | С. Село          | 70% песак<br>30% лес        | —                                | 10% ПЦ—250                | 5.320                      | 15.960                     |                 |                        |        |
| 23. Пољоприв. пут. „Бегеј”                 |                         | Итебеј           | 100% праш. пес.             | —                                | 9% ПЦ—250                 | 3.100                      | 9.300                      |                 |                        |        |
| 24. Пољоприв. пут. „Језеро”                |                         | Н. Милошево      | 100% песак                  | —                                | 10,5% ПЦ—250              | 2.330                      | 6.990                      |                 |                        |        |
| 25. Пољоприв. пут „Бис. Острво”            |                         | Б. Градиште      | 90% песак<br>10% глин. муљ. | —                                | 2% са (ОН)2<br>8% ПЦ—250  | 1.900                      | 5.700                      |                 |                        |        |
| 26. Пољоприв. пут „Бис. Острво”            |                         | Н. Бечеј         | 100% прашина                | —                                | 10% ПЦ—250                | 4.250                      | 14.150                     |                 |                        |        |
| 27. Кисачки пут — ДТД                      |                         | Нови Сад         | 60% праш. пес.              | 40% отпадна ризла                | 8% ПЦ—250                 | 630                        | 3.150                      |                 |                        |        |
| 28. Улазни плато „Нов. Сајам”              |                         | Нови Сад         | 70% пес. илов.              | 30% отп. риз.                    | 4% Са (ОН)2               | —                          | 12.000                     |                 |                        |        |
| 29. Централни плато „Н. Сајам”             |                         | Нови Сад         | 60% праш. илов.             | 40% кам. ситн.                   | 2% Са (ОН)2<br>4% ПЦ—250  | —                          | 12.000                     |                 |                        |        |
| 30. Приступни пут „ТС-Србобран”            |                         | Србобран         | 60% лесн. илов              | 40% отпадна ризла                | 2% Са (ОН)2<br>6% ПЦ—250  | 1.700                      | 5.950                      |                 |                        |        |
| 31. Пут бр. 3-Вар. „Алибунар”              |                         | Алибунар         | 60% лес. праш.              | 40% отпадна ризла                | 8% ПЦ—250<br>(6% ПЦ—250)  | 4.554                      | 27.270                     |                 |                        |        |
| 32. Пут бр. 213 — Меленци—Кумане           |                         | Меленце          | 100% песак                  | —                                | 10% ПЦ—250                | 5.856                      | 29.280                     |                 |                        |        |
| 33. Прист. пут „Огледна Станица”           |                         | Врбас            | 60% лес                     | 40% отпадна ризла                | 8% ПЦ—250                 | 2.300                      | 6.900                      |                 |                        |        |
| 34. Прист. пут „Хидрочвор”                 |                         | Богојево         | 100% праш. пес.             | —                                | 10% ПЦ—250                | 3.300                      | 9.900                      |                 |                        |        |
| 35. Прист. пут „Устава”                    |                         | Купусина         | 70% песак<br>30% лес        | —                                | 10% ПЦ—250                | 2.500                      | 7.500                      |                 |                        |        |
| 36. Инд. улица „Јужни коловоз”             |                         | Нови Сад         | 60% праш. пес.              | 40% отпадна ризла                | 8% ПЦ—250                 | 1.200                      | 6.000                      |                 |                        |        |
| 37. Пољопривредни пут „Слога”              |                         | Б. Брег          | 100% песак                  | —                                | 11% ПЦ—250                | 2.200                      | 7.700                      |                 |                        |        |
| 38. Пољопривредни пут „Јабудњача”          |                         | Вајска           | 100% песк. илов.            | —                                | 12% ПЦ—250                | 3.100                      | 9.300                      | 44.240          | 189.050                | 1961   |
| УКУПНО:                                    |                         |                  |                             |                                  |                           |                            |                            | 73.606 м'       | 306.658 м <sup>2</sup> |        |

сковитих до глинених могу одговарајућим хемијским агенстима стабилизувати. — У практичној примени одлучујући моменат биће економска рачуница, пошто различити земљани материјали траже квантитативно и квалитативно различита хемијска везива а што нормално ограничава — најшире постављање у односу на избор земљаног материјала. — У нашој пракси економично коришћење је за сада на подручју пескова, прашина и иловача закључно са 30% учешћа глинених фракција (в. дијаграм).

**б) Крупни земљани материјали** — обухватају крупни песак, шљунак и дробинасти камени материјал тј. крупноће фракција од 2—100 мм. Ово подручје земљаних материјала је предодређено за механички вид стабилизације тј. компоновање природних или вештачких, механичких стабилних мешавина. Ове мешавине под одређеним условима уграђене у зонама горњег строја пута представљају постојане конструкције у саставу коловоза. — Подручја стабилних мешавина су у највећој мери познати и стандардизовани и не представљају предмет већих испитивања већ доследно спровођење техничких услова и стандарда код из-

вршења. Материјал ситнији од 0,06 мм фигурише као везиво.

Овај састав одговара за извршење горњих подлога коловозних конструкција испуњавајући још ове услове:

— материјал ситнији од 0,074 мм не сме бити у већим количинама од 2/3 материјала који пролази кроз сито отвора 0,42 мм;

— сав материјал који пролази кроз сито бр. 40 (0,42 мм) треба да задовољи следеће:

индекс пластичности < 6

граница течења < 25

Код израда доњих подлога састав материјала треба да испуњава следеће услове:

— Сав материјал (камени и земљани) да пролази кроз сито отвора од 5 см;

— фракције које пролазе кроз сито отвора 2 мм да задовоље:

— пролаз кроз сито отвора 0,074 мм—45%;

— граница течења < 30

— индекс пластичности < 10

На слици 4 и 5 приказана је експлоатација позајмишта материјала за механичку стабилизацију у изради

**Пример:** Подручје повољног гранулометријског састава за механичку стабилизацију.

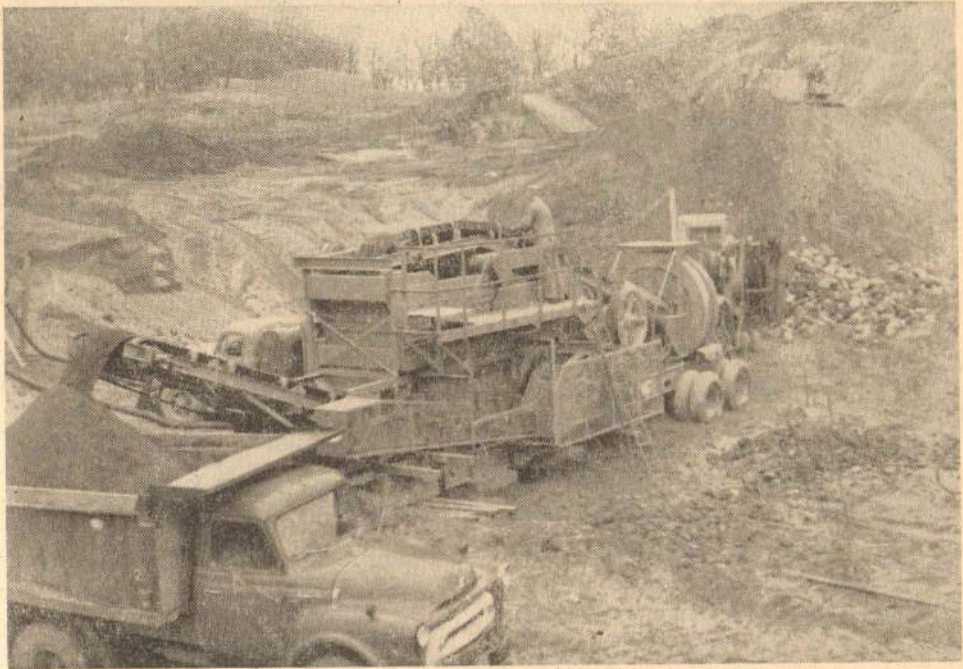
| Отвор сита<br>(квадратна) | Проценат пролаза |           |
|---------------------------|------------------|-----------|
|                           | Тип А            | Тип Б     |
| (3") 76 мм                | —                | 100%      |
| (1 1/2") 38 мм            | 100%             | 40 — 100% |
| (3/4") 19 мм              | 40 — 100%        | 30 — 75%  |
| (3/8") 9,3 мм             | 30 — 75%         | 25 — 60%  |
| (4") 4,76 мм              | 25 — 60%         | 20 — 50%  |
| (10) 2,00 мм              | 20 — 43%         | 15 — 35%  |
| (40) 0,42 мм              | 8 — 26%          | 7 — 22%   |
| (200) 0,074 мм (везиво)   | 4 — 12%          | 3 — 10%   |

коловозних подлога на једном Interstate Highway — близу Минеаполиса САД. Минималним аранжманом организована је производња повољне мешавине за директно уграђивање у коловоз. У самом позајмишту фигуришу два булдожера за дотур материјала (шљунак, земља) у дробилицу — сепаратор одакле директно се утоварује у дампере за транспорт на градилиште у непосредној близини.

## II. ВЕЗИВИ МАТЕРИЈАЛИ ЗА СТАБИЛИЗАЦИЈУ

Улога додатних везивих материјала у процесу стабилизације тла је да својим дејством утичу на позитивне промене у физичким својствима земљаних материјала и да крајњим ефектом повећају носиву моћ тла.

Својим хемијским и механичким дејством везива ће учинити да зем-



Сл. 4. Експлоатација позајмишта за механичку стабилизацију

љани материјал одговори захтевима у функционалности коловоза кроз повећану чврстоћу (атхезијом) и инертност према утицају промене влажности и дејству мрза (ниска пластичност).

Код хемијске стабилизације (хидраулична везива: цемент и креч) ефекти стабилизације се постижу хи-

дратацијом везива и очвршћавањем у условима максималне збијености мешавине.

Код механичке стабилизације везиви материјал ће бити фини земљани материјал  $< 0,06$  мм тј. прашинасте фракције ниске пластичности. Оне ће обезбедити ефекат стабилизације уз повољан гранулометријски сас-



Сл. 5. Производња мех. стабилне мешавине

тав шљунчано (дробинасте), земљине мешавине и високим степеном компакције.

Стабилизација угљоводоничним везивима (битумени, катрани) има специфичне ефекте (хемијске) који се нарочито огледају у високом степену адхезије — лепљивошћу и великом прионљивошћу везива за инертне земљане честице.

Иако је веома велики број везива и хемијских агенаса који испуњавају технолошке услове код стабилизације тла, у пракси је број везива још релативно ограничен. Ово је из разлога што многа везива економски нису оправдана у примени због високе тржишне цене. За наше услове као везива се могу економично примењивати:

- а) хидраулична везива
- портланд цемент: ПЦ — 250 и ПЦ — 350 (ређе)

— креч: Са (ОН)<sub>2</sub> и СаО (ређе)

б) Угљоводонична везива

- разређени битумен (cutbask)
- путни катран (тер)

С обзиром на пластичне особине земљишта и њиховог одраза у процесу стабилизације — разграничена су поједина подручја у погледу позитивне и економичне примене појединачних везива. У прилогу XI дат је шематски приказ подобности примене везива у зависности од индекса пластичности земље.

**Портланд цемент** — као хемијско везиво представља најшире коришћено економично средство у хемијској стабилизацији.

У нашим условима тржишта везивих материјала портланд цемента представља најприхватљивије решење јер има предности у:

Tip i količina vesiva će se odrediti laboratorijskim ispitivanjem

Fin1 pesak (A - 3)

## PORTLAND CEMENT

# STUDENTI

(Primená u mater. slabe granul)

Práš.glin.moš.  
(IP. = 8 r 15

PRIME DEB.

Uspješna obrada stabilizacije mas-  
sivne sa zemljom traži da zemlja  
bude uzitajena toliko da najmanje  
80 % (isključujući kamen i šljunak)  
prolazi kroz sito No 4 (4.75 mm), i  
100 % sito 1/4".

|                                 |                     |   |
|---------------------------------|---------------------|---|
| Kreč                            | /Ca O 111 Ca (OH) 2 | ✓ |
| /primena u vlažnom glin. zemlj. |                     |   |

| N.P. | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
|------|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 1    | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2    | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 3    | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 4    | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 5    | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 6    | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 7    | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 8    | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 9    | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 10   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 11   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 12   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 13   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 14   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 15   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 16   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 17   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 18   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 19   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 20   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 21   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 22   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 23   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 24   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 25   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 26   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 27   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 28   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 29   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 30   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 31   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 32   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 33   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 34   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 35   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 36   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 37   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 38   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 39   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 40   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 41   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 42   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 43   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 44   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 45   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 46   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 47   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 48   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 49   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 50   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 51   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 52   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 53   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 54   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 55   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 56   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 57   | 0 | 0 | 0  | 0  |    |    |    |    |

INDEKS PLASTICNOSTI ZEMLJE  
A-klasifikacija (B.R.B. H.R.B. AASHO)

$\Delta-3$      $\Delta-1$      $\Delta-2-4$      $\Delta-2-5$      $\Delta-4$      $\Delta-5$      $\Delta-2-6$      $\Delta-2-7$      $\Delta-6$      $\Delta-7$

PRILOG: PODOBNOST VEZIVA ZA STABILIZACIJU TLA IZRAŽENO KROZ PLASTIČNOST ZEMLJE.

- релативно ниској цени
- лака манипулација у примени
- широко подручје примене

С обзиром на релативно ниско захтеване чврстоће у цементној стабилизацији у пракси предпостављају се цементи ниже марке. Такође, по линији технологије и манипулације нормални цемент ПЦ — 250 у највећој мери испуњава услове стабилизације.

Технолошки и економски портланд цемент има пуно оправдање на подручју земљаних материјала из групе пескова и прашина. У нашим условима примена цемента до 12% (тежинских) у односу на суву запреминску тежину представља економски оправдано решење. — Потреба за већим %

цемента указује да састав земљишта и његове физичке карактеристике не испуњавају оптималне услове за стабилизацију цементом.

Захтев за већим садржајем цемента је последица већег садржаја глинених честица у третираној земљи или пак неповољни гранулометријски састав земљишта (равномерна гранулација) са великим процентом шупљина. Први случај предпоставља интервенцију кречом, док земљиште неповољне гранулације је подручје третмана угљоводоничним везивом у смислу економичне стабилизације.

Оријентациона, потреба за садржајем цемента за различита земљишта дата је у приложеној табели:

| AASHO<br>земљ.<br>групе | Нормални однос потребног цемента |           | Просечан садржај<br>цемен. за извршење<br>Прокторовог<br>опита % теж. | Садржај цемента<br>за изврш. опита<br>„сушење-влажење“<br>и мржњење-крављење % теж. |
|-------------------------|----------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Тежин. %                         | Запрем. % |                                                                       |                                                                                     |
| A — 1a                  | 5 — 7                            | 3 — 5     | 5                                                                     | 3 — 5 — 7                                                                           |
| A — 1b                  | 7 — 9                            | 5 — 8     | 6                                                                     | 4 — 6 — 8                                                                           |
| A2                      | 7 — 10                           | 5 — 9     | 7                                                                     | 5 — 7 — 9                                                                           |
| A3                      | 8 — 12                           | 7 — 11    | 9                                                                     | 7 — 9 — 11                                                                          |
| A4                      | 8 — 12                           | 7 — 12    | 10                                                                    | 8 — 10 — 12                                                                         |
| A5                      | 8 — 12                           | 8 — 13    | 10                                                                    | 8 — 10 — 12                                                                         |
| A6                      | 10 — 14                          | 9 — 15    | 12                                                                    | 10 — 12 — 14                                                                        |
| A7                      | 10 — 14                          | 10 — 16   | 13                                                                    | 11 — 13 — 15                                                                        |

У нашој пракси, примењиван је цемент у највећој мери, јер је и подручје земљаних материјала пескова и лесова (прашине) доминантно у Војводини.

У односу на врсте конструкције цемент је примењиван у случајевима:

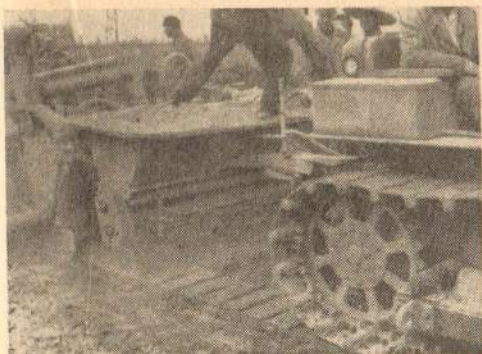
- побољшања тла — постељица
- лака стабилизација — доња подлога
- стабилизација — горња подлога

У технологији извршења стабилизације цемент се уграђује механички (аутоматско дозирање и разастирање) или ручним путем (распоред врећа на

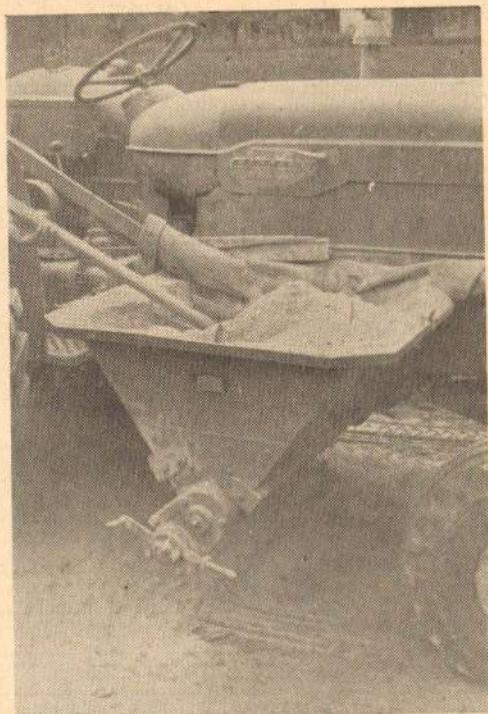
одређеним местима и равномерно разастирање).

Све напред изнешено о цементу односи се на цемент ПЦ — 250. Ређе се примењује ПЦ — 350 који је због брже хидратације у неку руку мало непрактичан.

Креч — има широко подручје примене у земљаним материјалима и мешавинама грануларних материјала са високим процентом садржаја глине. — Као хидраулично средство креч СаО и Са (ОН)<sub>2</sub> има специјалну активност на високо пластичне земље — нарочито глине. У контакту са



Сл. 6. Аутоматско дозирање и разастирање цемента „Howard”—183



Сл. 7. Аутоматско дозирање и разастирање цемента „Howard”—122.

глином креч врши разбијање структурне везе реагујући хемијски на силикате и алуминате у саставу глине. У процесу стабилизације креч дејствује двојачко: прво, врши груписање разбијених честица глине у крупније фракције, затим настаје процес очвршћавања — калцинација.

Применом креча у хемијској стабилизацији знатно се је проширило подручје коришћења земљаних материјала укључујући и пластична земљишта као што су глине.

У нашој пракси креч је добио своје место у првом плану на поправљању пластичних особина земље из подручја иловача, чијом интервенцијом 1 до 3% иловаче постају погодне за стабилизацију цементом у изради коловоз-

них подлога. Даље, креч има позитивно дејство на побољшање постелице изграђене од земљишта нижих квалитета (неуниформни састав постелице од глина иловача и хумуса). Својом активношћу креч униформише квалитете лошег земљишта дајући му:

— ниску пластичност

| Мешавина       | 1 — часовно хидратација |           |         | 48 — час. хидратација |            |             |
|----------------|-------------------------|-----------|---------|-----------------------|------------|-------------|
|                | Гр. теч                 | Гр. пласт | Инд. пл | Гр. теч.              | Гр. пласт. | Инд. пласт. |
| Природна земљ. | %                       | %         |         | %                     | %          |             |
|                | 69,0                    | 27,0      | 41,7    |                       |            |             |

Мешавина земља — креч

|                 |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| Земља + 1% креч | 64,0 | 47,0 | 17,0 | 60,5 | 46,0 | 13,5 |
| Земља + 2,7% „  | 61,5 | 49,5 | 12,5 | 55,5 | 47,5 | 8,0  |
| Земља + 3% „    | 57,0 | 46,0 | 11,0 | 51,0 | 46,0 | 5,0  |
| Земља + 4% „    | 54,5 | 44,5 | 10,0 | 48,5 | 44,5 | 4,0  |

- инертност на промену влажно-сти и дејства мрза
- повећану носивост (по ЦБР-у, — плочи).

Ефекат креча — на промену физичких особина на снижавању пластичности може се видети кроз претходни табеларни преглед:

Ефекат креча у погледу чврстоће на притисак огледа се у поступном очвршћавању које траје неколико година (1 до 3 године). Табеларно, приказан је преглед постигнутих чврстоћа кроз неговање у природној земљаној мешавини и третирано кречом за две врсте земљаних материјала:

| З Е М Љ А                         |          |                      | Ш Љ У Н А К |          |                      |
|-----------------------------------|----------|----------------------|-------------|----------|----------------------|
| Доза креча                        | Неговање | Чврстоћа на притисак | Доза креча  | Неговање | Чврстоћа на притисак |
| %                                 | Недеља   | кг/см <sup>2</sup>   | %           | Недеља   | кг/см <sup>2</sup>   |
| Н е т р е т и р а н о к р е ч о м |          |                      |             |          |                      |
| 0                                 | 1        | 3,5                  | 0           | 1        | 0,6                  |
| 0                                 | 4        | 3,5                  | 0           | 4        | 1,0                  |
| 0                                 | 8        | 3,5                  | 0           | 8        | 1,4                  |
| 0                                 | 15       | 3,5                  | 0           | 15       | 2,0                  |
| Т р е т и р а н о к р е ч о м     |          |                      |             |          |                      |
| 5                                 | 1        | 8                    | 5           | 1        | 3                    |
| 5                                 | 4        | 12,5                 | 5           | 4        | 4,5                  |
| 5                                 | 8        | —                    | 5           | 8        | 8,3                  |
| 5                                 | 15       | 17,2                 | 5           | 15       | 12,2                 |
| 5                                 | 36       | 29,2                 | 5           | 36       | 19,8                 |

**Битумен — катран** — као главни представници угљоводоничних везива имају велики значај на подручју стабилизације тла код путева. С једне стране постоје зоне земљишта где је искључив домен примене угљоводоничних везива, са друге стране стање тржишне цене ових везива условиће алтернативно решење код стабилизације тла било угљоводоничним или хидрауличним везивом. — У случају где се појављује могућност алтернативне примене нпр. цемент или битумен потрошња цемента је обично двострука (нпр. 90% ПЦ — 250

или 4,50% битумен — катран). Овај моменат указује да ће у оваквим случајевима цена битуменског везива бити пресудна код коначног избора. — Практично, економична примена угљоводоничног везива, у случајевима алтернативне примене, биће док је однос цене хидраулично везиво: угљоводонично везиво = 1:2 — 1:3.

У нашим условима с обзиром на цену цемента и креча од 12 дин/кг угљоводонично везиво би се могло економично примити са тржишном ценом од 24—36 дин/кг.



Сл. 8. Стабилизација кречом — рад тањираче на ситљењу

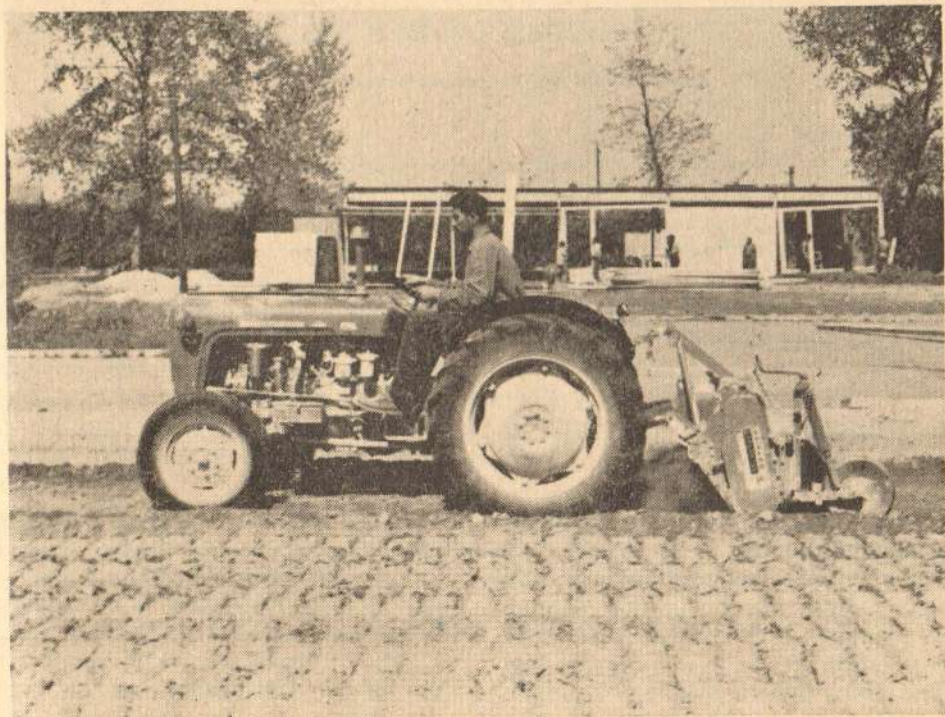
Како су наши битуменски производи прилично скупи и изван оквира економичности, то би њихова примена — дошла у случајевима земљаних материјала која су искључиво пред-

одређена за стабилизацију битуменским везивом.

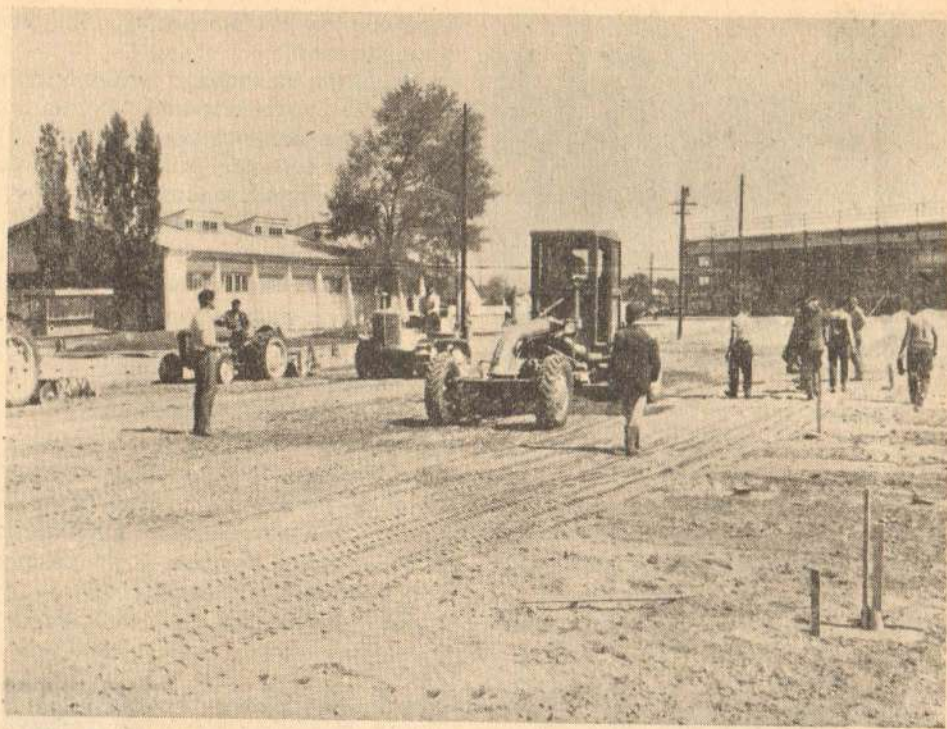
Просечна потрошња угљоводоничних везива у практичном раду на стабилизацији коловозних подлога је најчешће од 4—6% тежинских у односу на суву запреминску тежину.

За почетна испитивања потребне количине битуменског везива служи номограм заснован на компонентама у саставу мешавине које условљавају стабилитет конструкције коловозних подлога.

У нашој пракси примена угљоводоничних везива је у фази опита истраживања економичности примене. Од ових везива на тржишту се појављује као економски прихватљив за сада путни катран — производње Коксно-хемијског комбината — Лукавац. Гарнитуре за стабилизацију



Сл. 9. Стабилизација платоа — мешање креча ротоватором



Сл. 10. Завршни рад на стабилизацији платоа кречом

типа „Howard” одговарају технолошким захтевима асфалтне стабилизације, међутим, пратеће цистерне — предгрејачи уз састав гарнитуре за стабилизацију представља једини технолошки проблем због недостатка истих на нашем тржишту.

### III. КОНСТРУКЦИЈЕ ОД СТАБИЛИЗОВАНОГ ТЛА

Прва афирмација стабилизације тла као представе о могућности мењања физичко-механичких својстава земље — тла интервенцијом различитих везива и спонтаном технологијом процеса дошла је као обично случајем. Овде је интересантно споменути један од тих случаја када је уочено на једном фармерском — пољском пу-

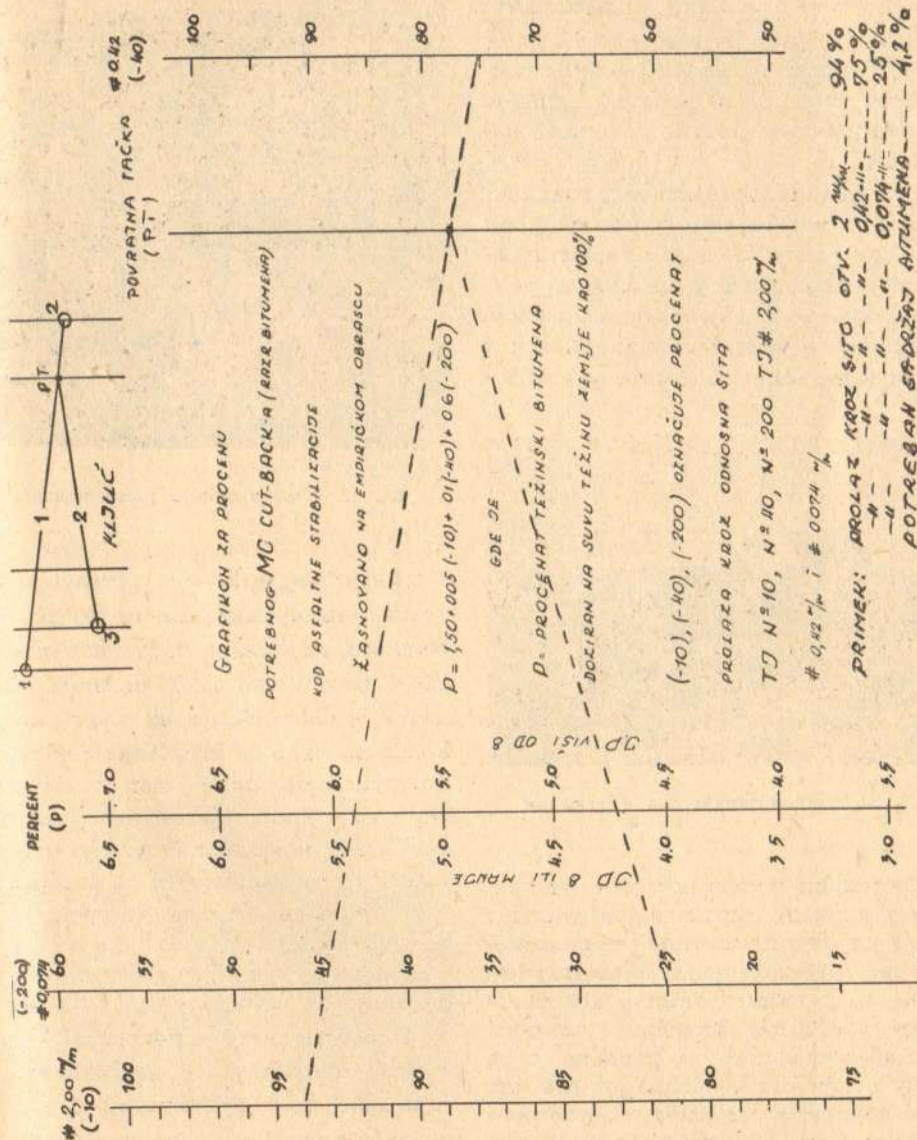
ту (земљана формација) да је исти постао знатно квалитетнији, тј. да је постао стабилизован на једном потезу где се приликом транспорта креча на фарми исти у већој или мањој мери просипао. Када је креч имао такво дејство у једном потпуно неприпремљеном земљаном материјалу убрзо се пришло истраживачком раду на ширем плану примене ових ефеката на путевима и другим објектима нискоградње.

Данас је захват рада и пласман стабилизације веома широк у најразличитијим формама рада на путевима и другим објектима. С обзиром на заступљеност навешћу неколико најзаступљенијих конструкција и формација од стабилизованог тла.

**Постељица** — У савременом третирању горњег строја пута по сво-

јим квалитетима иста треба да буде континуални наставак формација коловозних подлога. У том случају постелица треба да има униформне квалитете што нормално није случај код класичног третмана постелице.

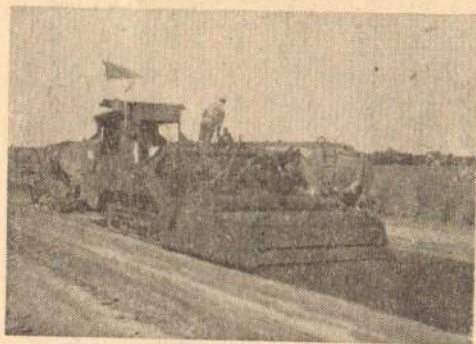
Униформисање квалитета постелице у недостатку одговарајућих земљаних материјала најуспешније се обезбеђује хемијским третманом: побољшањем тла кречом, цементом или угљоводоничним везивом. Побољша-



ње квалитета постељице је најчешће у слоју од 10—15 см. уз учешће минималних количина везива (креч: 1—3<sup>0</sup>/о, цемент 3—5<sup>0</sup>/о).

**Тампон — слој чистоће:** питање осигурања коловоза од утицаја капиларног комуницирања воде у трупу и постељници се нормално решава уграђивањем одабраног шљунковито песковитог материјала у зони доње подлоге или постељице. Дебљине тампонског слоја су најчешће од 20—40 см што изискује знатне трошкове изградње.

Хемијским третманом локалног земљаног материјала одговарајућом хемијском интервенцијом квалитативне промене настале у третираној земљаној зони на нивоу тампонског слоја елиминисаће утицаје капиларности и депоновање већег садржаја воде у зо-



Сл. 11. Стабилизација тла битуменом

ну постељице коловоза и дејства мразева у периоду смрзавања и отапања тла. У случају цементно бетонског коловоза стабилизивана доња подлога имаће и функцију тампонског слоја јачине око 20 см. Извршење тампона од стабилизованог тла решава се на нивоу квалитета побољшаног тла или доње подлоге у зависности од земљишних и хидролошких и климатских услова.



Сл. 12. Стабилизација доње подлоге

**Доња подлога** — у саставу коловозне конструкције на путевима успешно се извршава поступком хемијске и механичке стабилизације. Квалитет стабилизације на овом нивоу коловоза лако се испуњава с обзиром на функционалност доње подлоге. Исте се извршавају на нивоу квалитета стабилизованог односно побољшаног тла у зависности од саобраћајног оптерећења квалитета трупа пута и хидролошких услова.

Дебљине доњих подлога од стабилизације су најчешће од 15—20 см.

**Горње подлоге** — коловоза на путевима представљају најквалитетније видове конструкција од стабилизованог тла. Као такве оне треба да одговоре највишим захтевима коло-



Сл. 13. Стабилизација горње подлоге — гарнитуром „Howard“

воза на нивоу директних утицаја саобраћајног оптерећења. У нормалним условима горње подлоге захтевају абајуће асфалтне засторе од површинских обрада до асфалтних бетона. Извршавају се механичком и хемијском стабилизацијом најширих избора ло-

калних материјала и одговарајућим везивима. Квалитет ових подлога треба да испуне одређене критеријуме. Извршавају се у дебљини слојева од 10—20 см.

**Абајући застор** — од стабилизованог тла ређе се примењује, међутим, за лак и мало фреквентан моторни саобраћај горња подлога може дуже или краће времена служити као абајући део коловоза. Уколико се иде на финално решење у абајућем делу коловоза, чврстоћа стабилизоване горње подлоге треба да је акцентована. Поједине горње подлоге изложене саобраћају (а не намењене овој сврси) показале су приличну отпорност на привремено коришћење у смислу абајућег слоја. Абање се одразило у релативном малом обиму и то 1—5 мм за 6 месеци експлоатације.



Сл. 14. Горња подлога од асфалтне стабилизације као абајући застор

**Банкине** — Савремено третирање банкина у саставу пута претпоставља обраду банкина у циљу њене веће стабилности, примања повремених саобраћаја, веће сигурности саобраћаја и лакшег одржавања на нивоу њене функционалности. Најекономичнији вид обраде банкина је поступком механичке или хемијске стабилизације. Локални материјал у саставу банкина може се минималном интервенцијом обрадити у смислу побољшаног или стабилизованог тла квалитета доњих подлога. Захват у обради банкина је најчешће у дебљини слоја од 10—15 см.

**Реконструкција** — пута или коловоза представља широко подручје примене механичке или хемијске стабилизације у циљу модернизације и оспособљавања пута и коловоза по-

вонасталим саобраћајним условима. С обзиром на обим реконструкције разликује се следећи вид рада и то:

**а) Проширење коловоза** — је први задатак који треба решити код реконструкције коловоза. Извршење проширења је прилично тежак и скуп рад а често необезбеђујући одговарајући квалитет. Због своје специфичне технологије стабилизовано тло као елеменат у проширењу коловоза на свим нивоима подлога најлакше се реализује и прилагођава конкретном стању коловоза и трупа пута. Изабира се вид стабилизације која ће по структури масе бити најсличнија постојећем коловозу који се проширује. Непожељне последице неравномерног слегања старог и новог (проширеног) коловоза у знатној мери су убла-

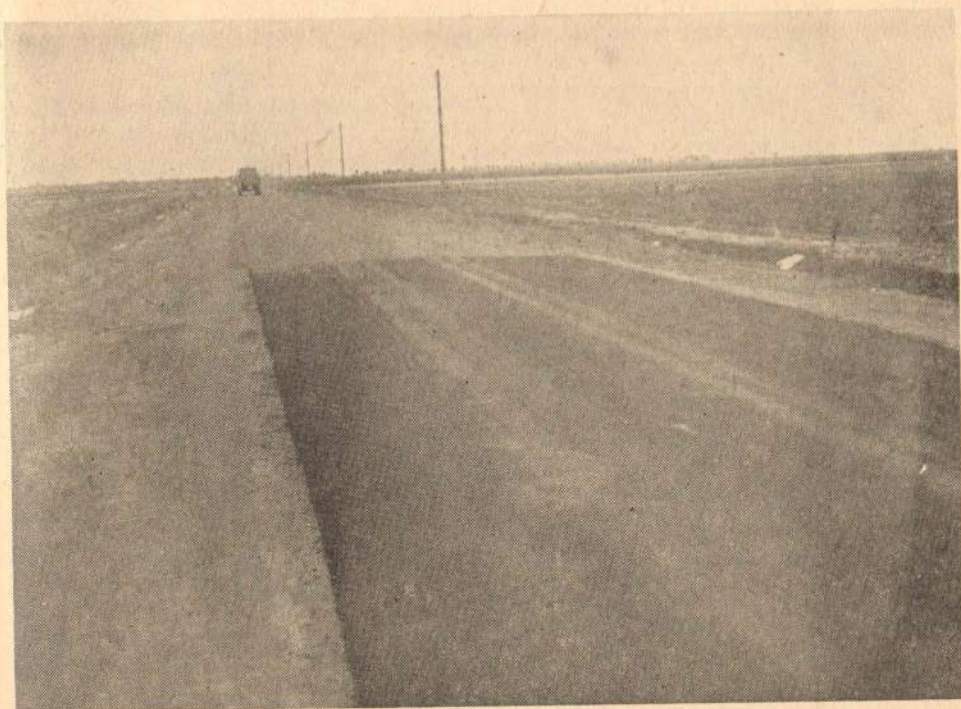


Сл. 15. Стабилизација банкина поред цементно бетонског коловоза

жене извођењем проширења било механичком или хемијском стабилизацијом.

**б) Ојачање коловоза** — је редован захтев код реконструкције пута пошто су стари коловози најчешће недовољно јаких конструкција. Често пута стање постојећег коловоза је поред изабаности такође у великој мери (туцанички или шљунчани макадам) запрљан односно садржи знатан проценат глинених и хумусних материјала. Рестаурирање квалитета макадама на класичан начин представља тежак посао а често и уклањање целокупне масе која иначе садржи и 80—90% најквалитетнијег каменог материјала. Одговарајућим решењем код рестаурирања квалитета коловоза и потребним ојачањем најлакше и

најекономичније се постиже комбинованим хемијским и механичким третманом. Уколико је потребно ојачање подлоге веће (10—15 см) онда се постојећи коловоз побољшава на нивоу униформних квалитета доње подлоге минималном интервенцијом на елиминисању утицаја високо пластичних материјала (глина, хумуса) у коловозу. Ово се постиже лаким хемијским или механичким третманом уз учешће 2—4% креча ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) или пак 3—5% цемента ПЦ — 250 или рекопновању мешавине егзистирајућег материјала допунским основним материјалом и обрадом у смислу механичке стабилизације. Нова горња подлога може се онда урадити комплетно од локалних материјала хемијском или механичком стабилизацијом.



Сл. 16. Пут од цементне стабилизације са асфалтним тепихом.

Мања ојачања изводе се уз додавање одговарајућих допунских материјала и хемијском или механичком стабилизацијом обнавља се квалитет горње подлоге коловоза.

**Организоване површине** — као платои, паркиралишта, спортски терени, отворене изложбене површине (сајамске) у својој функционалности предодређене су за обраду по методу стабилизације тла. С обзиром на лаки тип конструкције релативно нижих квалитета чврстоћа и носивости, стабилизовање тла може најчешће одговорити функционалним захтевима појединих организованих површина.

Третман тла обухвата интервенцију било цементом, кречом или неким од угљоводоничних везива. Ове конструкције су најчешће јачине око 10 см а ситуиране на добро дренираном и здравом тлу.

Овај летимичан преглед конструкција од стабилизованог тла не исцрпљује листу разних интервенција заснованих на принципима стабилизације тла. У овом материјалу је дат садржај рада из области путева тако да су изостала друга подручја примене стабилизације тла као изградња аеродрома, стабилизовања одбрамбених насипа (језгра), обрада иригационих канала и др.

## Делимично оправљање сеоског пута понекад значи и припремање материјала за целокупну оправку

На нашем селу, бар до сада је тако било, прво се развије јака саобраћајна циркулација у извесним правцима без обзира постоје ли одговарајући путеви или не, па тек после, кад беспуће дојади, приступа се оправљању и крпљењу саобраћајница; ако не у целости, бар делимично — тамо где је најкритичније.

Истина, пре неколико деценија, кад нико из села није излазио са волујским запрегама на рабаџилук, колски пут и није био толико потребан, управо за колеснике (двоколице), за дрвена незграпна кола (врндеље), као и за сацинице (како зими тако и лети) могли су да послуже обични коловози (сеоски пут добио назив по томе што су кола просекла и колоточине обележила), или возници (што значи пут створен вожњом). Таквим превозним средствима превозило се и на градска тржишта. Пошто се ретко излазило и није се много товарило, запрежна су грла издржавала беспуће. Нешто се чешће излазило у град с дрвима на тако званим влакама, влакуљама, свлакуљама или крчелама. А најчешће с коњима. Коњу и човеку пут није потребан.

Тако је до недавно било; али већ данас није тако.

Село се узрујало. Нико се не смирује. Колико се трчи на пољопривредне послове, толико, ако не и више, и на пољопривредне, ванселске.

Продрла су гвоздена рабаџијска кола и до најзабаченијих кућа. Повремено се излази на рабаџилук. Још више су се размилели људи по оближњим радилиштима и рудницима. Ван села раде, у селу станују. Увече се враћају; изјутра на посао хитају. Док се раније повремено виђали на сеоским путевима путници из села и ка селу, да би пазарним данима нешто јаче прострујао саобраћај, сад, после рата, виђају се на сеоским путевима стални путници, који пролазе у одређено време. Не само путници, него и ђаци. Иако су се умножиле школе, ипак осмогодишње нису могле бити у сваком већем селу. А брђани и планинци се дигли и масовно кренули пут школа. Радници, ђаци, службеници, рабаџије, кириџије — све то стално путује. Још нешто, раније је било у обичају да сеоска кућа накупује индустријске робе што би јој, у најмању руку, било довољно да наредног пазарног дана (мада су се основне намирнице као со, гас, шећер куповали повише да траје дуже); то је било зато што раније људи на селу нису лако долазили до новца, па су више користили у исхрани и иначе у другим потребама домаће производе. Према томе, нису ни имали потребе да чешће одлазе у дућане. Зато су они били ретки по брдским селима.

Међутим, данас то друкчије изгледа. Путем разних начина и пословања



сељак лакше долази до новца. Све више се гледа на зараду, а мање на домаћу производњу. Зато сељак, још чешће сељанке купују по продавницама, не само ситније и крупније предмете, него, у последње време, и прехранбене производе. А то значи да путеви постају све потребнији, не само сталним радницима који раде ван села, а станују у селу, и ђацима, него и женама. Свима.

Јака саобраћајна циркулација, а слабе саобраћајнице.

Нису оне како треба ни трасиране. Због тога су пешаци, свакодневним путовањем обележили и утврдили мноштво нових стаза и пречица. Понегде су исправили трасе и на главним путевима.

Али мало је путева, нарочито по врлетним пределима, који су на це-

лим дужинама уређени. Па ипак прилике гоне, јер људи о својим саобраћајним неприликама често разговарају, па се понешто у погледу дотеривања и поправљања предузима; ако не на целој дужини, оно бар тамо где је најгоре, где је о кишним данима непроходно. Ако већ располажу каменом, сложе се и реше да изађу с колима и саоницама па навуку крупнијег ломљеног камена на деонице које су каљаве. У виду калдрмисане стазе с једног краја пута поређају крупније камење да би пешак могао да прелази кад блато обузме пут. Тако су недавно учинили људи из села Доњег Крњина, недалеко од Лешке у Ибру. Свој стари коловоз који их повезује преко Лешка са главним ибарским путем, на појединим местима, су насули крупним каменом. Разуме се, сад лак-

ше преваљују тешку деоницу стални пешаци — радници и ђаци.

Тако растурен камен, скраја, дуж пута, засад користи — како рекох — за лакше пешачење, али и још за нешто ће користити. То је знак, по томе се може ценити да је већ сазрело да се цео пут од Лешка до Доњег Крњина како треба оправи. Значи, мало

— помало, како се кад постигне и како се кад заинтересовани становници сложе, овде-онде, навлаче камен да би, једног дана, навучени камен послужио за генералну оправку пута, за довођење пута у ред ваљаних путева какви се данас прижељкују, какви су, у ствари, потребни с обзиром на нове привредне и друштвене прилике.

## Највећи међународни конгрес за путеве

Око 3.000 делегата из 80 земаља учествовало је на 4-ом Међународном конгресу ИРФ-е који се одржао у Мадриду од 14. до 20. октобра 1962. године.

На конгресу су такође учествовали и представници Уједињених нација, Светске банке, Интер-америчке банке за развој, као и друге организације.

Националне делегације биле су састављене од грађевинских инжењера, предузимача, виших службеника и стручњака из пословних и техничких области, затим шефова и директора предузећа као и од стручњака у служби за безбедност саобраћаја на путевима.

Вођене су дискусије о проблемима грађења путева, о саобраћају, о савременој техници и материјалима.

Било је поднето око 200 извештаја који су се односили на 5 одређених тема: изградња путева, одржавање и техника, пројектовање путева и начин финансирања, економски вид пута и истраживања, пропаганда и развој удружења за путеве.

Интерес делегата био је концентрисан на три главне тачке: финансирање путева, проблеми градског саобраћаја и развој програма путева у земљама Африке, Азије и Латинске Америке.

Много се дискутовало о проблему саобраћаја у земљама са великим бројем становника. Ради ублажавања ове тешкоће дато је доста идеја и предлога.

Извештаји који потичу са афричког, азијског и јужно америчког кон-

тинента показали су да се тамо повећава интерес за путеве и садржавали су интересантна излагања о активностима које се сада предузимају или ће се предузети у том домену да би се удовољило повећању моторизованог транспорта.

Укратко, Међународни конгрес — најзначајнији који је до сада одржан — истакао је животну улогу путева у савременом добу као и стално растући значај који они имају у економском развоју.

### БОРБА ЗА ПОВОЉШАЊЕ СРЕДСТАВА ЗА ТРАНСПОРТ

Многи извештаји и дискусије који су вођени током 4-ог Међународног конгреса ИРФ-е указали су на огроман број делатности чији је циљ да се народима читавог света прибаве боља транспортна средства.

У једном кратком билансу о Конгресу г. Хармер Е. Давис, директор Института за транспорт и саобраћај Калифорнијског универзитета, дао је на последњој седници „преглед реализација, прогреса и нове технике која преовлађује у том сложеном пољу активности”.

„Ми запажамо пре свега, изјавио је г. Давис, идеју која се у разним облицима налази у многобројним студијама. То је чињеница да се све више и више прихвата потреба основне и чврсте везе између области саобраћаја и привредних активности у једном подручју, било да се ради о једном граду, једној нацији или чак и о више нација.

„Све се више и више увиђа да су адекватна средства за саобраћај битна за једну здраву привреду. Ово се једне стране одражава у напору да се побољша саобраћај у нашим градовима, а с друге стране у напору да се изградe приступи природним изворима, што је неопходно за обезбеђење благостања свих народа.

„Шта више, у неколико наврата је подвучено да би основни услов за привредни напредак захтевао да свака земља располаже једним системом друмског саобраћаја који би одговарао њеним потребама. Интересантно је да се тим поводом помене да Светска Банка сматра да је друмски саобраћај уско везан са инвестирањем капитала у друге области привредне активности.

## ТЕХНИКА ГРАЂЕЊА ПУТЕВА

Г. Давис је подвукао чињеницу да се у великом броју студија расправљало о техници грађења путева — кризи која је својствена овој организацији. Очигледно је да су се наша познавања у области материјала проширила. Предмети многих излагања били су боље коришћење материјала, боље грађевинске технике, савременији материјали и ефикасније методе разних анализа.

„Изгледа нам међутим да у многим деловима света где нема расположивог материјала за грађење путева, а где треба обезбедити средства за саобраћај, имамо задатак да проучимо како да се искористи материјал са којим се располаже на лицу места. Ако то није могуће морамо поново узети алтернативу коју нам је предложио г. Wilfred Owen са Института у Brookins-у (који је говорио претходно о „Свету путева у 1977 години“), тј. да би требало проширити техничко познавање возила у циљу употребе ло-

калних материјала, онаквих какви се они налазе, или би, можда, побољшање и материјала и возила дало одговор на ово питање.

„Уколико се уназад баци поглед на Конгрес, наставио је г. Давис, значајно је да се констатује да се много више обраћа пажња на проблеме саобраћаја ради обезбеђења веће сигурности транспорта путника и робе.

„Велики број извештаја расправљао је о питању саобраћаја. Изложене су техничке мере које се примењују у разним земљама у циљу побољшања услова за саобраћај.

## ПОТРЕБА ДОДАТНИХ СРЕДСТАВА ЗА ПУТЕВЕ

„Изгледа, међутим, наставио је г. Давис, да су проучавања потребних средстава за транспорт превазишла наше могућности.

„Добијање потребних капитала у оквиру једне привредне заједнице за финансирање грађења путева, истраживање мера за побољшање саобраћаја у нашим градским индустријским зонама и питање који део националних извора треба доделити путевима и саобраћају, од највеће су важности.

„На много састанака и много пута у прошлости тражени су додатни кредити за путеве. Али мишљења која су овде изложена, дате анализе и начин којим се приступило том problemu, показују да се, изгледа, оформљују нова схватања.

„Многобројни извештаји о економској оправданости путева у подручјима која су у развоју, као и они који расправљају о трошковима и корисности која проистиче побољшавањем саобраћаја у градовима показују да ће рационалне методе утицати на проширење друмског саобраћаја.

## ПРОБЛЕМИ УПРАВЉАЊА И ОРГАНИЗАЦИЈЕ

Г. Давис је затим расправљао о новом виду проблема организације путева.

„Ми примећујемо, рекао је он, значај који добијају извесни проблеми управљања и организације, а који су до данас мало помињани на састанцима као што је овај.

„На пример, било је извештаја у којима се радило о облику и природи састава који су неопходни за управљање саобраћајним делатностима једне земље и извештаја који су се освртали на управљање по питањима изградње.

„Једна од надлежности служби за управљање путевима односи се наравно на планирање. По том питању констатујемо пораст оригиналности у концепцијама и методама дугорочног планирања путева да би се удовољило потребама привреде која се налази у порасту.

„Већ одавно је ИРФ установио и истакао принцип према коме је требало на један рационалнији начин приступити побољшању друмског саобраћаја, као и да то захтева обучавање и оформљивање стручњака. Пажња која је том питању дата није била занемарена. Шта више, неколико извештаја који су поднети овој конференцији подвлаче колики је значај да се стекну нова знања путем истраживања и да се ти резултати распростране.

„У закључку, завршио је г. Давис, путеви и саобраћај представљају један проблем светског значаја. Овај Конгрес као и други састанци пружају могућност да се групишу и користе међународна достигнућа.

## ИЗЛАГАЊА О ГРАЂЕЊУ, ФИНАНСИРАЊУ, ЕКОНОМИЈИ, МАТЕРИЈАЛИМА, И ТЕХНИЧКОМ ОБРАЗОВАЊУ

Око 200 говорника је учествовало у раду Међународног конгреса излажући извештаје који су обухватили велики број разноврсних проблема као што су техника грађења и саобраћај на путевима, економика, финансијски проблеми итд.

Приликом састанка Генералне скупштине, који је одржан 15. октобра, делегати су поднели извештаје на тему „велике саобраћајне артерије и међународни пројекти”.

Др Wilfred Owen, Вашингтон, приказао је свој извештај у 1987. години и анализирао политику саобраћаја 1962. године. Он је говорио о преображају света који је настао захваљујући великим научним и техничким открићима у току последњих 25 година и чињеници, да је човечанство најзад схватило значај саобраћајних средстава у остваривању социјалних и економских циљева које је себи поставио.

Међу новим транспортним средствима г. Owen је поменуо возила која се крећу на ваздушним јастуцима. Бензин и уље, рекао је он, биће замењени нуклеарном и сунчаном енергијом, а намирнице ће се транспортовати путем цевовода (pipelines).

Г. Owen је изјавио да је једна од тешкоћа са којом се сукобљавамо у 1962. години представљала чињеница, што су земље, које су улагале инвестиције у изградњу путева, смањивале рентабилност ових ограничавањем производње и увоза возила. Један од разлога за несташицу животних намирница проистицао је више због лошег транспортног система него због недовољне производње.

Др R. S. Millard, Велика Британија, говорио је о напретку који је учињен у домену истраживања у друм-

ском саобраћају, подвлачећи посебно значај фотограметрије. Планирање путева, рекао је он, био је један од фактора који утичу на развој градова. Затим је објаснио како су се у Енглеској проучавала предвиђања пораста саобраћаја и објаснио методу „гравиметрије“ за проучавање „стварања саобраћаја“.

Професор Luigi Tochetti, председник Италијанске федерације за путеве, г. Burke Knapp, потпредседник Међународне банке за реконструкцију и развој и г. А. R. де Веер расправљали су, на различите начине, о економској оправданости грађења путева.

Сва тројица су изјавила да није могуће да се оцени интерес који има пут за аутомобилисте у земљама које се још налазе у развоју, изузев уколико се не ради о повећању производње у односу на друге инвестиције.

У индустријализованим земљама број оних који користе путеве је практично стаалан и вредност једног пута треба рачунати у вези са смањењем трошкова транспорта помноженим са обимом саобраћаја. У тим земљама будући обим возила свакако ће зависити од националног просперитета.

Путеви су, изјавио је г. Knapp, „нерви привреде“ и они ће довести до експанзије индустрије и до повећања пољопривредне делатности.

Сем тога, говорили су о утицају нових интернационалних путева у оквиру земаља груписаних у економске целине. Уколико се површина њиховог тржишта проширује и уколико се рок транспорта смањује, ови ће путеви изазвати већу рентабилност инвестиција и повећања производње, што ће утицати на повећање животног стандарда у свим земљама. Због економске интеграције, изјавио је др Toschetti, важно је да се инвестира за путеве у пасивним пределима, јер је потребно да у свим географским зона-

ма и у свим доменима делатности индивидуални доходак буде једнак.

Говорећи о јодобраним зајмовима Светске банке г. Knapp је изјавио да су они били намењени само за куповину машина и за трошкове техничке помоћи, а да су сви остали издаци имали да се решавају од стране самих заинтересованих земаља.

На крају је г. де Веер говорио о новим теоријама које омогућавају да се инвестиције за путеве усмере на повећање националног дохотка.

### Техничке седнице

Техничке седнице су биле подељене на: проблем саобраћаја и напредак технике у домену грађења и развоја путних делатности уопште.

По првом проблему говорено је о повећању капацитета једне улице, о политици у вези паркирања, о градским артеријама и девијацијама, о утицају стања путева на трошкове коришћења моторних возила, о границама моторизације, о саобраћајним знаковима, о путевима за убрзање градског саобраћаја, о сарадњи архитеката, ураниста, саобраћајних инжењера и инжењера за грађење путева и мостова у решавању проблема градског саобраћаја.

### Напредак технике у грађењу путева

Ово питање је третирано од друге групе и дата су следећа експозеа: о деловању неких силикона на отпор бетона приликом смрзавања и отапања, о методама које се примењују у Грчкој за планирање флексибилног коловоза и о методи за контролу набијања, о примени стабилизације цемента, кречом и лебдећим пепелом за грађење путева са slabим саобраћајем у Пољској, о контроли материјала за путеве у Турској, о развоју застора за

круте коловозе, о истраживањима по питању набијања у опитном центру у Руану, о проблемима контроле квалитета изградње путева са гледишта организације, о путевима у неразвијеним земљама стабилизацијом помоћу цемента.

**Планирање и економија:** третирају се од стране треће групе и експозеа су се односила на: дугорочне планове за путеве у Финској; однос између саобраћаја и развоја у Судану; развој и повећање путне мреже у Јоханесбургу; примена електронике за пројектовање пута; практичне резултате постигнуте на првом регионалном конгресу за југ Јужне Америке итд.

**Техника грађења путева:** циркулација саобраћаја преко излаза ка Балтику; улога инжењера саветника у САД-у, нацрт и изградња путева и развој у техници путева; опити са материјалима за грађење јефтиних путева; трансканадски пут; механика тла у изградњи путева; саобраћај на путевима и пистама у сахарским условима итд.

**Планирање путева:** планирање и изградња аутопутева у Вашингтону; дугорочно планирање путне мреже; карактеристике путева за данашња возила; кооперативно коришћење терена и планирање саобраћаја у малим градовима; путеви у Родезији; процењивање саобраћаја у градским зонама; планирање градских путева; улога путева у привреди Индије; изградња и одржавање путева у тропским кишним пределима; предвиђања клизања терена; пројекти и изградња мостова на аутопутевима; однос између испитивања материјала и пројекта пута; економски избор трасе путева употребом фотограметрије и геодезије, планирање моторних возила у саобраћају; геометријске карактеристике путева; геометријске карактеристике британских аутопутева; коришћење саобраћајних студија за процењивање карактеристика путева; упоређивање

аутострада, њихове карактеристике и методе изградње, у неким деловима Европе и САД; коришћење истраживања у техници саобраћаја и у изградњи, путеви и градске зоне у Италији; градске артерије и скретања итд.

**Економија, истраживања, финансирање:** лабораторије за саобраћај и механику тла, организација и истраживања у току; примена фотограматерије у ниској градњи; финансирање савремених путева; методе за одређивање рентабилитета нових путева; методе експерименталних истраживања за проучавање подлога; равнотежа између националног дохотка и сигурности моторизације; студије о техници извођења асфалтних застора типа мешавине песак-шљунак; планирање путева у САД-у; финансирање изградње путева; од индивидуалне путарине до заједничке путарине; путеви са путарином; рачунске методе саобраћаја; тешкоће саобраћаја, социјално гледиште; порески систем друмског саобраћаја итд.

**Техника саобраћаја:** организација саобраћаја у Лондону; делатност француске националне Организације за сигурност саобраћаја на путевима; несреће на путу и функција ивичних трака; повећање сигурности саобраћаја; истраживања у погледу сигурности саобраћаја — јединствена метода за проучавање карактеристика пута, саобраћаја, возила и возача; организација и делатност саобраћајне полиције итд.

**Изградња путева:** коришћење катрана у засторима на путевима; примена набијања помоћу виброталаса у изградњи путева; асфалт у Венецуели; стварна оптерећења на засторима; проучавања трајности асфалтних бетона; израда мешавина и састав застора на путевима; нове опитне методе и опрема за испитивање тла, асфалта и бетона; нови друмски тунел кроз Пиринеје; цементно тло у изградњи

путева у САД-у; потреба контроле квалитета у грађењу путева итд.

**Техничко образовање и активност удружења за путеве:** стварање, делатност и развој удружења за путеве; пут будућности у формирању инжењера; канадска удружења за путеве; програм стипендија ИРФ-е; европска структура у односу на међународни друмски саобраћај у будућности; мрежа путева у Азији; панамеричка мрежа; мрежа међународних путева у Африци; мрежа међународних путева у Европи; развој и управљање путевима у Канади; мрежа међународних путева на Средњем Истоку итд.

**Општи развој путева:** грађење јефтиних путева; примена неких савремених концепција технике у планирању, финансирању и изградњи путева у Нигерији; хемија у служби путева; друмски комерцијални транспорт у Канади; префабриковање јефтиних мостова за све врсте путева; изградња путева у пасивним пределима; макро-економска студија планирања путева; планирање и изградња путева у Венецуели; улога централне стати-

стике организације у домену транспорта; технички, финансијски и економски видови планирања путева итд.

**Развој грађења путева:** проблеми који су постављени предузећима приликом грађења путева и авионских листа у Сахари; грађење мреже путева у САД-у; програм за побољшање путева; прогрес у материјалу за путеве; путеви у тропским и субтропским земљама; институт за асфалт у САД-у итд.

**Нови материјали за грађење путева:** застор са клизајућом оплатом; термичке осетљивости аргентинског асфалта и његових мешавина; дубинско одводњавање; заливање и поправка спојница на бетонским коловозима; употреба вулканске шљаке на путевима; шљака из високих пећи за грађење путева; савремени материјали за стабилизацију тла; употреба вулканског пепела за изградњу флексибилног застора у Гватемали; застори од шкриљаца на путевима; развој у истраживању агрегата за коловозне засторе итд

Превела Љиљана Ђукић

## Конгрес о одржавању путева у добром стању у зимском периоду

На иницијативу Италијанског центра за одржавање путева у добром стању зими, а у кооперацији са Француским туринг клубом, одржано је у Сестријеру од 17. до 19. јануара — шесто такмичење у одржавању путева зими.

Тридесет и пет фирми из седам разних земаља приказало је 92 машине, последњу реч технике у погледу мера на уклањању снега и борбе против поледице.

Овом приликом одржане су две серије састанака између немачких, француских и италијанских представника, који су упоређивали основне принципе у организацији зимског одржавања путева у њиховим земљама.

Нарочито је наглашена повећана важност обезбеђења неометаног саобраћаја у зимском периоду, као и значај постигнутог напретка у погледу примене средстава за борбу против поледице. У погледу борбе против поледице изнео је саветник Албрехт у свом експозеу, да је у Савезној Републици Немачкој решено, да се даје предност примени хемијских средстава над посипањем путева каменом ситнежи и песком.

Као и претходних година, тако је и ово г. Румплер предао пехар IRF-а најбољој фирми на такмичењу. Према оцени жирија награђена је фирма Bialler за најцелисходнији рад целине својих машина, које је приказала.

### Састанак интернационалне саобраћајне коморе

У четвртак, 17. јануара одржан је у Паризу састанак Опште комисије за транспорт Међународне саобраћајне коморе.

У одсуству г. Румплера, који је истог дана присуствовао у Сестријеру такмичењима у борби против снега и поледице, ИРФ је био представљен по г. Carron de la Carrèreu и г. Francien.

На дневном реду била су следећа питања:

1° **Развитак међународног туризма**, са нарочитим освртом на припремање инструкција за комисију С.С.И., која ће присуствовати Светској конференцији о туризму Уједињених нација, чије је одржавање предвиђено у Риму, у времену између 21. августа и 5. септембра 1963. године.

2° **Слобода у погледу осигурања транспорта.**

3° **Координација инвестиција у области инфраструктуре.**

4° **Заједничка транспортна политика у Европи.**

У последња два питања радило се о измени гледишта у погледу резултата, до којих је дошла ад хок формирана група стручњака, која је проучавала питање инвестиција у транспорту и испитивала, да ли су прикупљени подаци о инвестицијама довољни за организацију одговарајуће дебате у време одржавања следећег конгреса С.С.И. у Мексику.

У току дискусије, представници IRF-а осврнули су се на неке главне идеје, које су у потпуности изложене у брошури издатој 1962. године, а у којој су разрађени економски проблеми саобраћаја у земљама чланицама СЕМТ.

Из дискусије се закључило:

— да је транспорт само део општег саобраћаја, а транспорт путевима сам по себи је конкуренција (на већим релацијама), а у другу руку и допуна за друге врсте саобраћаја (железницу и везе путеве).

— Координација у инвестицијама биће врло тешка, све док се не уједначи опрема за све врсте транспорта.

Ово гледиште подудара се са становиштем које је истакао г. Меут (представник Савезне Републике Немачке) приликом рада напред поменутих ад хоц групе.

**Комитет за транспорт економске комисије за европу С.С.Е. састао се у јануару**

Комитет (одбор) за унутрашњи транспорт Економске комисије за Европу одржао је своју 22. седницу у времену између 21. и 25. јануара 1963. године. На овом састанку IRF је био заступљен по г. Ј. П. Marquartу, генералном секретару Федерације за путеве Швајцарске.

Извршни секретар подвукао је важност у развијању међународног транспорта преко европских граница, пошто је овај (специјално транспорт робе) релативно слабо развијен у Европи, изузев у Совјетском Савезу. Подсетио је на суштинске задатке који још стоје пред Комитетом и пожелео му даљи успех у раду.

Специјално у погледу путног транспорта, или неке друге врсте транспорта у вези са њим, пре свега је и-

стакнуто да је Комитет одлучио да у смислу унапређења транспорта подстакне пажњу конструктора возила, радних група за транспорт намирница и радних група за комбиноване машине, на потребу нормирања једнородних делова и на одржавање нужног контакта са техничким одборима ISO-а, са којима је у осталом већ успостављена веза.

Комитет је прихватио да се у програм радне групе уведе и размена обавештења о методама и поступцима, који се према извршеним анкетама примењују код стационирања возила и проблемима са тим у вези. Такођер је одобрио састанак групних референтата, ради ревизије предвиђених података путном саобраћају у години 1965., с обзиром на резултате пописа за годину 1960.

Извештај о стању транспорта у Европи изаћи ће у Статистичком билтену за годину 1962. (који ће бити објављен крајем године 1963.), на месту за анализу која се налази на челу тог билтена.

Комитет је утврдио да се првих шест објављених извештаја односе на расподелу трошкова за путеве и предузете радове од стране USA, а седми и најновији биће објављен ускоро. Као што је било и предвиђено, одлучено је да се у години 1963. организује састанак групе експерата задужене за проучавање трошкова инфраструктуре, чиме би била испуњена мисија која је тој групи експерата била поверена на ранијим седницама.

Више делегата изразило је жаљење, што је поткомитет одлучио да одгоди дискусију о закључцима, које је донела и усвојила Генерална скупштина године 1954. Постигнута је сагласност, да поткомитет за путни транспорт изврши ревизију закључа-

ка и да поново проучи могућност примене неких од њих.

Констатујући да у Европи постоји велика разлика у прописима за путну сигнализацију, комитет је задужио радну групу за сигурност саобраћаја да поново проучи могућност унификације у том домену.

Комитет је одлучио да састави радни план и програм за наредних 4 до 5 година и задужио је поткомитет за путни транспорт да проучи, уколико се могу применити на транспорт закључци, који су донети у Женеви, а односе се на слободу саобраћаја на путевима.

## Из Друштва за путеве

Друштво за путеве има задатак да пропагира потребу и корисност добрих путева, проучава сва питања која су од важности за развитак путне мреже, пружа стручну помоћ органима надлежним за саобраћај и путеве у свим питањима у вези унапређења јавних путева, сарађује са одговарајућим друштвеним организацијама, и др.

Ради извршења својих задатака, између осталих форми рада, Друштво издаје свој часопис „Пут и саобраћај“, који обухвата, по својој садржини, сва питања у циљу унапређења јавних путева и саобраћаја.

Часопис „Пут и саобраћај“, излази већ 8 година. У броју 1—2 из 1962. године, на страни 67 објављен је: „Преглед објављених написа“, почев од 1955, закључно са 1961. годином.

Уредништво се нада да ће сваки члан Друштва бити претплатник, као и да ће у својој околини наћи и друге претплатнике, пошто ће од броја

претплатника, огласа и саопштења, зависити и опстанак часописа, његов обим као и висина цене часописа.

Претплата за појединце је 100 динара за један број.

Претплата за установе и предузећа је годишње 10.000 динара.

Рукописе, огласе и остало слати на: Друштво за путеве Србије, Београд, ул. Кнез Михаилова бр. 2—4, пошта факс 453, текући рачун код Народне банке: 101-18-3-608-49.

По свим питањима и објашњењима обраћати се:

— Инж. Миодрагу Ђенисијевићу, главном и одговорном уреднику, Београд, палата Албанија и тел. 623-442 и

— Гаври Бајазетов, члану редакционог одбора часописа — техничком секретару Друштва, Београд, палата „Албанија“, улица Кнез Михаилова, бр. 2—4, телефон 623-442.

*Редакцијски одбор*

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

*Главни и одговорни уредник:*

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

Рукописе слати уредништву на поштански фах 453

Кнез Михаилова 2—4

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

Огласи и остало слати на: Друштво за путеве НР Србије, поштански фах 453 Кнез Михаилова 2—4

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

Цена 100 динара

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

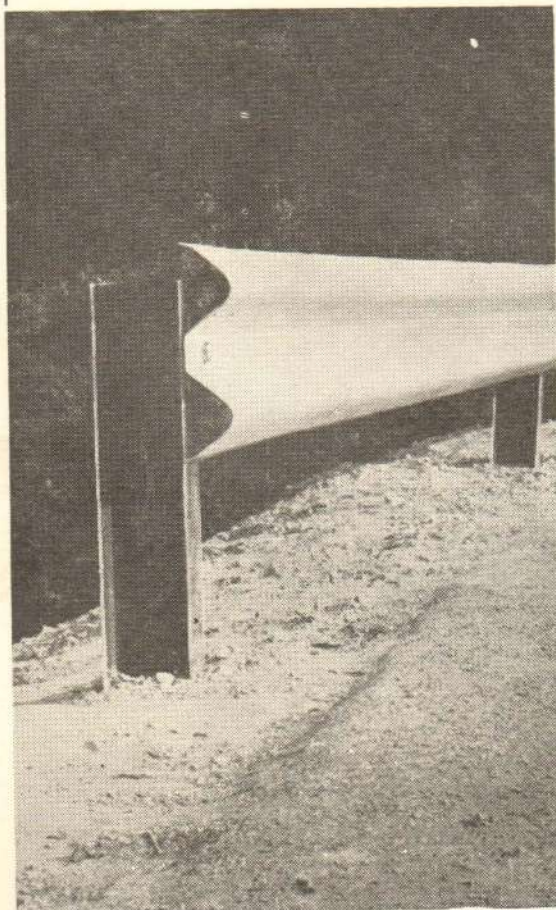
*Издавач:*

Друштво за путеве НР Србије  
Часопис излази месечно





# ČELIČNI ODBOJNICI ZA PUTEVE



- sigurnost u saobraćaju
- neznatna oštećenja vozila
- jednostavna i brza montaža
- cijene i rokovi isporuke vrlo povoljni

PROIZVODI:

***standard***

**SARAJEVO**

VOJVODE PUTNIKA 71

TELEFONI: 36-186, 36-454