

# ПУТ <sub>и</sub> САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ



## САДРЖАЈ:

Инж. Б. Ристић: Осврт на из-  
раду асфалтних коловоза у  
НР Србији

Инж. З. Раковић: Примена  
земног гаса у аутосаобра-  
ћају

Инж. Б. Тодоровић: Пројекто-  
рање и грађење путева у  
Немачкој

Инж. Д. С.: Репетиторско о битумен-  
ској емулзији

Инж. Ж. Ђукић: Утисци швај-  
царског стручњака о путе-  
вима у Југославији

Инж. Ц. Радовић: Са обиласка  
грађења једног пута у  
Турској

Путеви у Шведској

Из Друштва за путеве: Пита-  
ње изградње моравског пута

Б. Р.: Десетогодишњи програм  
изградње путева у САД

Белешке

Службени део Управе за путеве

БЕОГРАД  
1935

## РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Инж. Милорад Вучковић, Ниш; Инж. Живорад Ђукић, Београд; техн. Стева Живковић, Београд; инж. Божидар Илић, Београд; Тодор Костић, Београд; инж. Димитрије Карацић, Приштина, инж. Лазар Кромпић, Нови Сад; инж. Миленко Миловановић, Београд; инж. Момчило Милошевић, Краљево; инж. Војислав Николић, Београд; инж. Златомир Раковић, Београд; инж. Бранислав Тодоровић, Београд; инж. Јован Шутић, Београд.

**Главни и одговорни уредник** Инж. Добривоје Стевановић, Београд, Добрачина улица бр. 20, тел. 20-527.

**Технички уредник** Милинко Ђорђевић.

Насловну страну израдио техничар Никола Милић.

Рукописе слати на пошт. фах 342.

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 1031—Т—491.

Огласе и остало слати на: Друштво за путеве НР Србије, пош. фах 648.

Претплата за појединца 40 дин. за један број, 120 дин. за три месеца, 360 дин. до краја године; претплата за установе и предузећа 100 дин. месечно, 300 дин. тромесечно и 900 динара до краја 1955 год.

Тарифа за огласе: цела страна у тексту 20.000 дин., 1/2 стране 15.000 дин., на корицама — цела страна 30.000 дин.

**Издавач:** Друштво за путеве НР Србије.

ИНЖ. БОРИСЛАВ Н. ГИСТИЋ

### Осврт на израду асфалтних коловоза у Народној републици Србији

(Наставак из прошлог броја)

#### II. ИЗРАДА ТЕПИХА (БИЛИМА)

С обзиром на неповољна искуства са коловозима од пенетрације и површинских обрада, о чему је било речи у претходном чланку (види „Пут и Саобраћај“ бр. 3) код многих стручњака постојало је мишљење да се треба што више оријентисати на коловозе са ваљаним асфалтом, који се изводе по поступку мешања тј. справљања асфалтне масе на једном месту, одакле се преноси на радилиште, а затим разастире и ваља ваљком. При томе се указује на ова преимућства ваљаног асфалта:

При изради мешавине за ваљани асфалт камени агрегат је сконцентрисан на једном месту — на асфалтној бази — па је тиме обезбеђена како чистота агрегата, тако исто и контрола производње асфалтне масе. Међутим, код израде пенетрације материјала (туцаник за пенетрисани слој) обично се депонује на самом путу (бар је тако досада рађено), где је изложен прањини и загађивању блатом. С обзиром на могућност равномерног разастирања асфалтне масе може се постићи и много бољи профил и равност коловоза. Такође су трошкови одржавања ваљаног асфалта првих година мали. Једно од изванредних преимућстава при изради ове врсте коловоза јесте могућност њиховог извођења у великом обиму употребом асфалтних машина са континуираним радом, чији је капацитет такав да, према садањем степену механизације, може достићи производњу у једном часу и до 100 тона, као што су машине система „Барбер Грин“. Појавом асфалтних финишера не само што је постигнут велики успех у брзом уграђивању великих количина асфалтних маса, већ се и у погледу квалитетне израде (равно-

мерно разастирање асф. масе, знатно већа равност коловоза, смањивање таласа и др.) врло много напредовало.

По поступку мешања изводе се и теписи. Ова врста коловоза врло је мало рађена код нас. Пре рата израђен је тепих са шелмаком (разређени битумен који производи „Шел“) од подножја Авале до споменика Незнаном јунаку и на Оплећцу. 1951 и 1952 г. приступљено је у Београду изради асфалтних тепиха по врућем поступку. На његовом увођењу у примену са великом упорношћу радио је виши техничар Миодраг Ракић, под чијим су руководством успешно изведени теписи на неким београдским улицама и насељима. У 1953 г. приступљено је такође изради асфалтних тепиха на путу Обреновац—Ваљево и Смедерево—Пожаревац. То су били оне године највећи радови у НР Србији. 1954 године на путу Београд—Зрењанин такође је рађен коловоз од асфалтног тепиха.

Под појмом тепиха подразумевају се асфалтни или терни коловози који су састављени по принципу макадама, при чему се не узимају у обзир шупљине. Они се употребљавају у оним случајевима где површинска обрада не задовољава, али исто тако није потребан ни коловоз дебљине 5 см или јачи. Стога се они сматрају као нека врста појачања површинске обраде. Обично се изводе у слоју 2,5—3 см; а могу се изводити у дебљини највише до 4 см. Највеће зрно износи  $2/3$ — $3/4$  дебљине коловоза. Изводе се и по хладном и по врућем поступку. Ова врста коловоза врло се много развила, откако је уведен у примену разређени битумен „cutback“, „Shelmac“. Нарочито су погодни при уграђивању по хладном поступку.

За израду тепиха употребљава се мекши битумен, са пенетрацијом 200 и 300. Уколико је дебелина коловоза тања, утолико више треба да је еластичнији и због тога се употребљава што мекше спојно средство. Тврди битумен уопште не долази у обзир.

Теписи се полажу на дотрајали коловоз од асфалта, бетона, камене коцке, турске калдрме итд. Такође се полажу изнад чврсте подлоге од уваљаног туца-ничког застора. Но ако је она нова, па се код ње може очекивати слегање, онда се не препоручује овај коловоз. Уколико се тепих буде полагао на новоуваљани туцанички застор препоручује се да се исправе неравнине које се буду појавиле под саобраћајем.

Теписи у самом почетку израде садрже много шупљина. Њихова чврстоћа састоји се у међусобном укљештењу каменних зрна, која се под саобраћајем дробе. Стварањем ситних фракција попуњавају се шупљине и тиме се коловоз постепено збија. Да би се постигло намерно дробљење каменних зрна, боље ће одговарати ако се употреби агрегат од чврстих једрих кречњака него од тврдих еруптивних стена. При изради тепиха може се употребити и дробљен шљунак. У Грчкој врло много употребљавају просејан речни и брдски шљунак.

Мешавина за тепих није потпуно одређена, као што је то случај код друге врсте коловоза. У даљем излагању биће изнете неке врсте мешавина које се употребљавају при изради тепиха.

#### А) ПО Др. ОБЕРБАХУ

##### 1. Тепих у слоју дебелине 2,5 см

а) Са површинском обрадом:

- |                                                                                                   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1) Претходно прскање битуменом-пенетрације 300                                                    | 1 кг/м <sup>2</sup>        |
| 2) Слој од битуминизираних каменних ситнежи 3—15 мм са 5% битумена                                | 44 "                       |
| 3) Покривање посно терисаним песком 0—3 или 0—5 мм са 2—3% тера                                   | 4 "                        |
| 4) Површинска обрада после 4—6 недеља битумена, пенетрације 300 или 200 и каменних ситнежи 3—8 мм | 12 "                       |
|                                                                                                   | Свега 62 кг/м <sup>2</sup> |

б) Без површинске обраде:

- |                                                |                     |
|------------------------------------------------|---------------------|
| 1) Претходно прскање битуменом пенетрације 300 | 1 кг/м <sup>2</sup> |
|------------------------------------------------|---------------------|

- |                                                                                                        |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 2) Слој од битуминизираних ситнежи 3—15 мм са 5% битумена                                              | 38 кг/м <sup>2</sup>       |
| 3) Слој од битуминизираних каменних ситнежи 2—5 мм (са 20% дробљеног песка — испод 2мм) са 6% битумена | 20 "                       |
| 4) Покривање посно терисаним песком од 0—3 мм или 0—5 мм са 2—3% тера                                  | 3 "                        |
|                                                                                                        | Свега 62 кг/м <sup>2</sup> |

#### II. Тепих у слоју дебелине 3 см

а) Са површинском обрадом:

- |                                                                        |                            |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1) Претходно прскање битуменом                                         | 1 кг/м <sup>2</sup>        |
| 2) Слој битуминизираних каменних ситнежи 3—15 мм са 5% битумена        | 56 "                       |
| 3) Покривање терисаним песком са 2—3% тера                             | 5 "                        |
| 4) Површинска обрада битумена пенетрације 300 или 200 каменних ситнежи | 12 "                       |
|                                                                        | Свега 75 кг/м <sup>2</sup> |

б) Без површинске обраде:

- |                                                                                                              |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1) Претходно прскање битуменом пенетрације 300                                                               | 1 кг/м <sup>2</sup>         |
| 2) Слој битуминизираних каменних ситнежи 3—15 мм са 5% битумена или 3—18 односно 3—20 мм са 4—4,5% битумена  | 50 "                        |
| 3) Слој битуминизираних каменних ситнежи 2—5 мм (са 20% дробљеног каменог песка — испод 2 мм) са 6% битумена | 20 кг/м <sup>2</sup>        |
| 4) Покривање посно терисаним песком 0—3 или 0—5 мм са 2—3% тера                                              | 4 "                         |
|                                                                                                              | Свега: 75 кг/м <sup>2</sup> |

#### Б. МЕШАВИНА ПО „ШЕЛ"-У:

##### 1. Тепих у слоју дебелине 2,5 см

- |                                                                                                                       |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1) Прскање мешавином или битуменом пенетрације 300 или 200                                                            | 0,75—1 кг/м <sup>2</sup> |
| 2) Мешавина каменних ситнежи 5—15 мм, шелмака и филера састав мешавине: 100 тежинских делова каменних ситнежи 5—15 мм | 50 "                     |
| 5 тежинских делова шелмака                                                                                            |                          |
| 3—5 тежинских делова филера                                                                                           |                          |

- 3) По завршеном ваљању асфалтне масе покривање са каменом ситнежи 3—5 мм 5 кг/м<sup>2</sup>

- 4) Пошто је коловоз изложен саобраћају 4—6 недеља полаже се површинска обрада са:

1 кг/м<sup>2</sup> битумена пенетрације 200 или 300 и 10—12 кг/м<sup>2</sup> камене ситнежи.

Место предње мешавине (изнете под 1/2) може се употребити и ова мешавина:

80% тежинских делова камене ситнежи 3—12 мм

20% тежинских делова камене ситнежи 0—3 мм

5% тежинских делова битумена пенетрације 300

Камена ситнеж од 3—12 мм треба да има овај састав:

2—3 тежинских делова камене ситнежи 8—12 мм

1 тежинских делова камене ситнежи 5—8 мм

1 тежинских делова камене ситнежи 3—5 мм

## II. Тепих у слоју дебљине 3 см

а) Изводи се у једном слоју

- 1) Претходно прскање битуменом пенетрације 300 1 кг/м<sup>2</sup>

- 2) Слој асфалтне мешавине у количини 7—75 са саставом:

40 теж. делова камене ситнежи 5—12 мм;

20 теж. делова камене ситнежи 2—8 мм;

20 теж. делова камене ситнежи 2—5 мм;

20 теж. делова камене ситнежи 0—3 мм;

5,5—6 делова шелмака

4 теж. делова филера

- 3) Покривање посно битуминизираним каменом ситнежи 0—3 мм са 2% битумена 3—5 кг/м<sup>2</sup>

б) Тепих са два слоја

- 1) Претходно прскање битуменском пенетр. 300 (или 2 кг/м<sup>2</sup> битуменске емулзије) 1 кг/м<sup>2</sup>

- 2) Доњи слој тепиха дебљине 2 см тежине око 45 кг/м<sup>2</sup> са саставом:

50 теж. делова камене ситнежи 5—12 мм;

25 теж. делова камене ситнежи 2—8 мм;

25 теж. делова камене ситнежи 0—3 мм;

5,8—6 делова шелмака и

4 теж. дела филера

- 3) Горњи слој тепиха дебљине 1 см тежине 25—30 кг/м<sup>2</sup> са саставом:

65 теж. делова камене ситнежи 2—8 мм,

35 теж. делова камене ситнежи 0—3 мм,

7 теж. делова шелмака

4 теж. дела филера

- 4) Покривање посно битуминизираним каменом ситнежи 0—3 мм са 2% битумена 3—5 кг/м<sup>2</sup>

## В. МЕШАВИНЕ ПО ПРОПИСИМА У САД

Постоји већи број разних врста мешавина за тепихе. У нижој табели изнете су граничне линије просејавања само са три врсте мешавине и то према величини најкрупнијег зрна које се у њима налази.

| Отвори сита у мм | Највеће зрно у мешавини у мм |       |       |
|------------------|------------------------------|-------|-------|
|                  | 25,4                         | 19,1  | 12,7  |
|                  | Пролази %                    |       |       |
| 25,4 (1 инч)     | 100                          | —     | —     |
| 19,1 (3/4 . )    | 75—100                       | 100   | —     |
| 12,7 (1/2 . )    | —                            | —     | 100   |
| 4,76 (бр. 4)     | 30—45                        | 35—50 | 40—55 |
| 2 (бр. 10)       | 20—35                        | 25—40 | 30—45 |
| 0,074 (бр. 200)  | 2—7                          | 2—7   | 2—7   |

Количина битумена износи 4—7% од суве тежине агрегата.

Код ових мешавина постављени су још и ови услови:

1) фракције које пролазе кроз сито отвора 4,76 мм, а остају на сити од 2 мм, треба да изнесе бар 10% од укупне количине мешавине;

2) индекс пластичности материјала који пролази кроз сито отвора 0,42 мм не сме бити већи од 6;

3) бубрење асфалтних узорака израђених са предњим мешавинама не сме бити веће од 1,5%.

Као што се види из таб. 2 фракције испод 0,42 мм треба испитати и према геомеханичким особинама.

И овде се тражи, како је под А) и Б) речено, претходно прскање подлоге би-

туменом, а по уграђивању асф. мешавине потребно је да се изради површинска обрада.

### Г. ИЗРАДА ТЕПИХА КОД НАС

Из излагања под А), Б) и В) види се да постоји много разних врста мешавина, које се по своме саставу прилично разликују. Према томе, код тепиха не постоји одређен тип мешавине, као што је то код других врста коловоза. Оно што је код ових коловоза основно јесте састав њихових мешавина по принципу макадама (не тежи се да имају што мање шупљина, већ, напротив, оне обилују са много шупљина), и употреба само меког битумена. Код неких напред наведених мешавина у доњем слоју уопште се не траже ситне фракције испод 3 мм, а за горњи (затварајући слој) толерише се само 20% испод 2 мм (мешавине по Др. Обербаху). Међутим, мешавине по „Шел“у и америчким прописима захтевају и употребу филера, па се по своме саставу унеколико приближавају асфалтном бетону, мада од овога ипак имају знатно више шупљина. Све ово указује на чињеницу да између разних врста тепиха може бити и у погледу коштања знатног отступања. Стога у техничким погодбеним документима треба детаљно описати, каква се врста тепиха захтева.

Коловози од тепиха извођени су код нас 1953 г. према прописима које је издавала Управа за путеве НРС. Била је предвиђена ова мешавина:

|                    |         |
|--------------------|---------|
| 30% камене ситнежи | 0—3 мм  |
| 45% камене ситнежи | 3—7 мм  |
| 25% камене ситнежи | 7—15 мм |

са 5—6% битумена од асфалтне масе. Врста битумена: Бит. 25 (тачка размекшавања по К.С. 23<sup>0</sup>—28<sup>0</sup>). За затварање горње површине тепиха била је предвиђена битуминизирана камена ситнеж 0—3 или 2—5 мм са 7,5—8% битумена у количини од 12 кг/м<sup>2</sup>.

Тепих је извођен у слоју дебљине 3 и 4 см. На путу Обреновац — Ваљево и Смедерево — Пожаревац на раније израђеној пенетрацији полаган је слој од 3 см; на деоницама где је непосредно рађено на уваљаном тузаничком застору, дебљина тепиха износи 4 см.

У нижем излагању биће приказане мешавине са појединих градилишта.

- а) Рад у асфалтној бази пре-  
дузећа „Партизански пут“  
у Иверку; рађено на путу  
УБ — Ваљево

У почетку је рађено са напред изнетом мешавином. Међутим, она је садржавала много ситних фракција, па је за време рада падало у очи да је била прилично посна. За затварање горње површине употребљавана је битуминизирана камена ситнеж 0—3 мм, али у знатно већој количини него што је то прописано тј. око 20 кг/м<sup>2</sup>, што је по дебљини износило око 1 см. Овај слој се под саобраћајем врло брзо скидао. На основу првих искустава састављена је нова мешавина и то:

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| 20% каменог агрегата    | 0—3 мм  |
| из Шумника              |         |
| 30—35% каменог агрегата | 3—7 мм  |
| из Шумника              |         |
| 45—50% каменог агрегата | 7—15 мм |
| из Шумника              |         |

Употребљено 5,5—6% битумена (Бит. 25) од асфалтне масе.

Што се тиче затварања горње површине употребљавана је битуминизирана камена ситнеж и то:

50—70% 0—3 мм и

25—50% 3—7 мм са 6,5—7% битумена. Погодна мешавина показала се у односу: 70—75% 0—3 мм и 25—30% 3—7 мм. На местима где је доњи слој био више затворен, употребљавана је битуминизирана камена ситнеж, само од 0—3 мм. У даљем раду за затварање горњег слоја употребљавано је 10—12 кг/м<sup>2</sup>, (дебљина слоја износила је 0,5 см) што се практично показало довољно.

У недостатку агрегата 0—3 и 3—7 мм при саставу мешавине прешло се на употребу дунавског песка и агрегата 3—10 мм. У току даљег рада употребљаване су и ове машавине:

|                            | I мешавина | II мешавина |
|----------------------------|------------|-------------|
| песак „Дунавац“            | 7%         | 12%         |
| агрегат из Шумника 0—3 мм  | 8%         | —           |
| агрегат из Шумника 0—10 мм | 35%        | 38%         |
| агрегат из Шумника 7—15 мм | 50%        | 50%         |

## Гранулометриски састав мешавине:

| Мешавина    | Пролази кроз квадратно сито отвора у мм |     |      |      | Пролази кроз округло сито пречника у мм |      | пре-ко |
|-------------|-----------------------------------------|-----|------|------|-----------------------------------------|------|--------|
|             | 0,09                                    | 0,2 | 0,6  | 0,2  | 7                                       | 15   |        |
| Мешавина I  | 0,33                                    | 4,9 | 13,8 | 18,9 | 44,1                                    | 74,1 | 100    |
| Мешавина II | 2,0                                     | 6,8 | 11,6 | 18,0 | 44,5                                    | 74,3 | 100    |

Запреминска тежина уграђене и набијене асфалтне масе износила је око 2,10. Утрошак асфалтне масе на 1 м<sup>2</sup> кретао се:

за доњи слој 53—55 кг  
за горњи слој 10—12 кг

Пада у очи да тежина асфалтне масе по 1 м<sup>2</sup> износи мање него код напред изложених угледних мешавина према

страним искуствима. Ово долази из разлога, што је специфична тежина употребљеног каменог агрегата код нас мања — износи 2,74.

б) Рад у асфалтној бази предузећа „Пут“ на железничкој станици у Стублинама; рађено између Обреновца и Уба.

На овом градилишту употребљене су асфалтне мешавине са агрегатом из Кокре и Баточине у следећем саставу:

| I мешавина    | II мешавина      | % за мешавине |
|---------------|------------------|---------------|
| Кокра 0—3 мм  | Баточина 0—3 мм  | 18%           |
| Кокра 3—7 мм  | Кокра 3—7 мм     | 32%           |
| Кокра 7—15 мм | Баточина 7—15 мм | 50%           |

## Гранулометриски састав

| Мешавина   | Пролази кроз квадратно сито отвора у мм |      |      |       | Пролази кроз округло сито пречника у мм |       |          |
|------------|-----------------------------------------|------|------|-------|-----------------------------------------|-------|----------|
|            | 0,09                                    | 0,2  | 0,6  | 2     | 7                                       | 15    | преко 15 |
| Мешавина I | 3,87                                    | 6,51 | 9,84 | 18,52 | 51,11                                   | 88,28 | 100      |
| II         | 3,34                                    | 5,75 | 9,03 | 18,03 | 56,22                                   | 96,50 | 100      |

Из предње табеле види се, да мешавине на овом градилишту садрже у већем проценту ситних фракција него мешавине под а).

На овом градилишту за затварање горње површине употребљавано је: 25—30% 3—7 мм и 70—75% 0—3 мм, или само 0—3 мм. Употребљена количина битумена износила је 7%. Покушај да се ради са 50% од наведених фракција није успео, јер је доњи слој, због веће садржине ситних фракција, био доста затворен, па је затварање односно утискивање крупнијег зрневља ишло теже.

в) Рад у асфалтној бази предузећа „Партизански пут“ у Малој Крсни; рађено између Смедерева и Пожаревца.

На овом градилишту мешавине су рађене са каменим агрегатом из Шумника. У недостатку агрегата 0—3 мм употребљаван је моравски песак одговарајуће крупноће. Претежно је рађен тепих у слоју од 4 см, где је, поред раније наве-

дених фракција, употребљаван и агрегат крупноће од 15—25 мм. У почетку је рађено са мешавином:

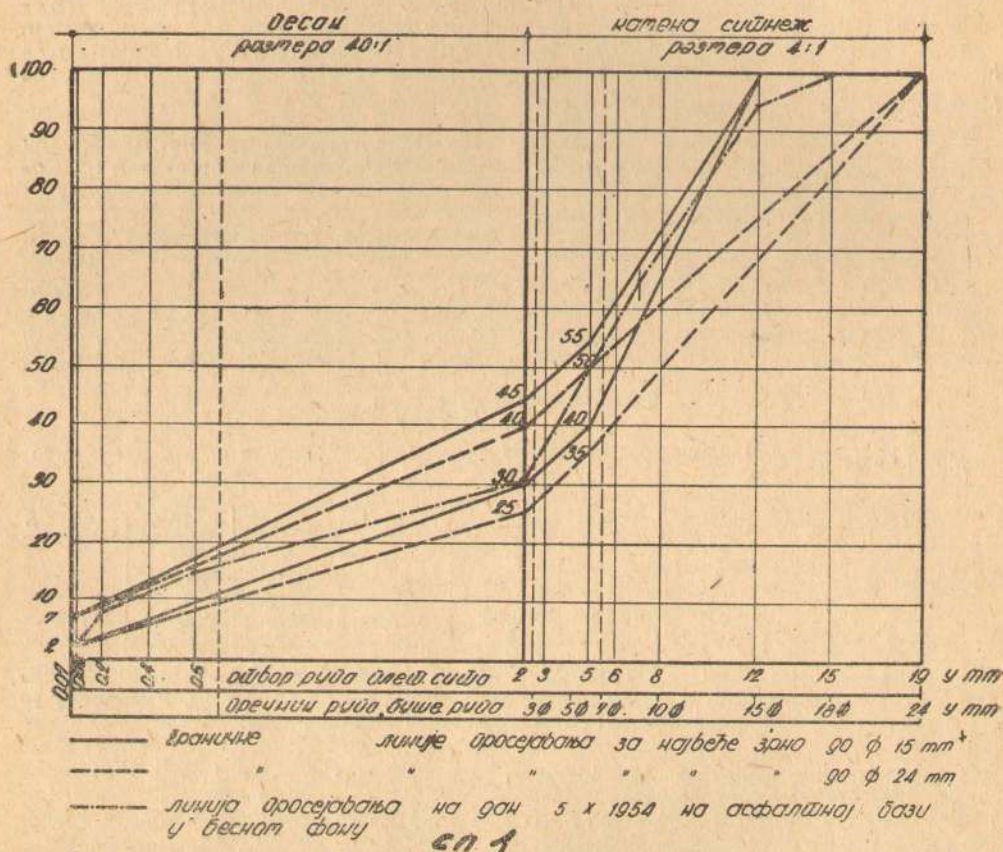
|     |     |          |
|-----|-----|----------|
| 20% | ... | 0—3 мм   |
| 30% | ... | 3—7 мм   |
| 25% | ... | 7—15 мм  |
| 25% | ... | 15—25 мм |

Гранулометриски састав ове мешавине је:

|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| пролаз кроз квадратн. сито отвора 0,09 мм | 3,14%  |
| пролаз кроз квадратн. сито отвора 0,2 мм  | 6,23%  |
| пролаз кроз квадратн. сито отвора 0,6 мм  | 12,10% |
| пролаз кроз квадратн. сито отвора 2 мм    | 22,62% |
| пролаз кроз округло сито пречн. 7 мм      | 50,06% |
| пролаз кроз округло сито пречн. 15 мм     | 75,26% |
| пролаз кроз округло сито пречн. 30 мм     | 100%   |

Доњи слој израђен са предњом мешавином био је сувише отворен, па се прешло на измењену мешавину и то:

# ЛИНИЈА ПРОСЕЈАВАЊА ПИРИКАЛНЕ МЕШАВИНЕ ЗА АСФАЛ БИТУМЕН



- 20% 0—3 мм агрегат Шумник (или  
песак „Моравац“)
- 40% 3—7 мм агрегат Шумник (или  
песак „Моравац“)
- 25% 7—15 мм агрегат Шумник (или  
песак „Моравац“)
- 15% 15—25 мм агрегат Шумник (или  
песак „Моравац“)

Тежина уграђене асфалтне масе за  
слој од 4 см износила је на 1 м<sup>2</sup>:

за доњи слој 73—75 кг.

за затварање 10—12 кг.

И на овом градилишту за затварање  
горње површине употребљавана је битум-  
мизирана камена ситнеж, као што је то  
речено под а).

- г) Израда тепиха на путу —  
Београд — Зрењанин (на  
делу код Крњаче и Бесног  
Фока, са асфалт. базе у  
Београду и Бесном Фоку)  
На овом путу 1954 г. извођен је коло-  
воз од тепиха у слоју од 3 см, који је не-  
посредно полагао на улађани туцанич-  
ки застор. У 1955 г. радови су продуже-  
ни са израдом исте врсте коловоза.

Мешавине које су употребљаване  
у 1954 г.

У почетку рада (10 август 1954 г.) била  
је употребљавана ова мешавина:  
агрегат из Шумника 0—3 мм 25%  
агрегат из Шумника 3—7 мм 36%  
агрегат из Шумника 7—15 мм 39%

Количина битумена 6% од асфалтне масе.

После кратког времена прешло се на мешавину:

Песак „Дунавац“ 10%  
агрегат из Шумника 0—3 мм 15%  
агрегат из Шумника 3—7 мм 30%

агрегат из Шумника 7—15 мм 45%  
У току даљег рада мешавине су се најчешће кретале у овим границама:  
песак „Дунавац“ 5—10%  
агрегат из Шумника 0—3 мм 10—15%  
агрегат из Шумника 3—7 мм 30—35%  
агрегат из Шумника 7—15 мм 45—50%

### Резултат просејавања минер. мешавина

| Дан израде          | Пролази кроз квадратно сито отвора у мм |       |       |       | Пролази кроз округло сито пречника у мм |       |          |
|---------------------|-----------------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------------------|-------|----------|
|                     | 0,09                                    | 0,2   | 0,6   | 2     | 7                                       | 15    | преко 15 |
| 10-VIII-1954 године | 5,23                                    | 9,81  | 18,93 | 31,05 | 73,57                                   | 95,3  | 100      |
| 19-VIII „ „         | 3,53                                    | 10,09 | 16,66 | 25,35 | 66,49                                   | 94,04 | 100      |
| 29-VIII „ „         | 2,00                                    | 6,23  | 19,34 | 30,70 | 68,42                                   | 96,62 | 100      |
| 21-IX „ „           | 1,76                                    | 8,88  | 18,19 | 30,23 | 63,23                                   | 93,27 | 100      |
| 5-X „ „             | 2,22                                    | 7,86  | 14,62 | 31,04 | 65,14                                   | 94,84 | 100      |
| 21-X „ „            | 1,08                                    | 7,46  | 17,48 | 27,98 | 60,80                                   | 93,18 | 100      |

За састав и контролисање гранулометриског састава мешавине теренска лабораторија на овом градилишту придржавала се граничних линија просејавања према америчким прописима (види сл. 1).

За затварање горње површине употребљавана је битуминизирана камена ситнеж 0—3 мм у колични 10—12 кг/м<sup>2</sup>.

### Рад у 1955 год.

Ове године учињене су на овом градилишту извесне измене у погледу израде коловоза — приступљено је изради тепиха у два слоја (доњи слој 2 см, горњи слој 1 см) по угледу на тепих од 3 см по „Шел“-у (види под Б/II — 6).

Рад на изради доњег слоја отпочет је са овом мешавином:

песак „Дунавац“ 10%  
агрегат из Шумника 0—3 мм 12%  
агрегат из Шумника 3—7 мм 30%  
агрегат из Шумника 7—15 мм 48%  
6% битумена од асфалтне масе. По свом гранулометриском саставу она има нешто више крупнијих фракција него прошле године.

Мешавина за горњи слој:

филера 5%  
песка „Дунавац“ 5%  
агрегат Шумник 0—3 мм 40%  
агрегат Шумник 3—7 мм 50%  
7% битумена од асфалтне масе

### Гранулометриски састав мешавине:

| Мешавине      | Пролази кроз сито квадратног отвора у мм |       |       |       | Пролази кроз округло сито у мм |       |         |
|---------------|------------------------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------|-------|---------|
|               | 0,09                                     | 0,2   | 0,6   | 2     | 7                              | 15    | преко 1 |
| за доњи слој  | 1,8                                      | 9,64  | 18,21 | 24,63 | 58,82                          | 92,37 | 100     |
| за горњи слој | 7,02                                     | 16,92 | 34,27 | 52,0  | 93,75                          | 100   | —       |

Потребно је указати на разлике између новог начина израде горњег слоја и досадашњег затварајућег слоја. У ранијем излагању изнето је да се за затварање горње површине тепиха препоручује битуминизирана камена ситнеж крупноће 2—5 мм са додатком највише

20% фракција испод 2 мм (Др. Обербах). Ове фракције дробилице код нас не производе, па је за затварајући слој употребљавана или мешавина фракције 0—3 мм и 3—7 мм (и то у много већем проценту 0—3 мм, јер је фракција 3—7 мм, у којој је било зрна и преко 7 мм,

доста крупца и непогодна је за затварајући слој), или најчешће само фракција 0—3 мм, која се под саобраћајем брзо скидала. Горњи слој израђен по новом поступку нешто је дебљи и по својој структури чвршћи, него што је затварајући слој који је рађен прошле и прет-прошле године. Претпоставља се да ће овакав слој издржати не само дотле док се не заврши процес збијања и стабилизације тепиха, већ треба и после тога да послужи као абајући слој.

### Извођење тепиха

Рад на изради асфалтне масе за тепих обавља се на уобичајени начин, слично као и за асфалтни бетон. Техничким условима за извођење асфалтног тепиха прописане су ове температуре:

- битумен се загрева између 110—130°C;
- минерална мешавина се загрева између 120—150°C;
- температура готове асфалтне масе изручене у камион треба да износи око 140°C; али ипак не би требало да буде нижа од 130°C при температури већој од 15°C;
- у случају да је температура ваздуха испод 15°C, температура асфалтне масе треба да буде већа од 140°C, али не би требало да пређе 150°C.

За време рада температуре минералне мешавине, битумена и асфалтне масе стварно су се кретале између 130 и 150°C.

Готова асфалтна маса преноси се на градилиште камионима опшеним лимом. Да на асфалтну масу не би падала прашина, она се за време транспортовања покрива.

Пре разастирања асфалтне масе унутрашње вертикалне стране ивичњака премазују се врућим битуменом или битуменском емулзијом.

По извршеном брижљивом чишћењу подлоге и претходном прскању битуменом у количини 0,60—1 кг/м<sup>2</sup> асфалтна маса се равномерно разастире по шаблону. Ваљање се врши прво ваљком од 4 тоне, а затим ваљком тежине 8—10 тона. У недостатку малог ваљка рађено је само великим ваљком.

На градилишту предузећа „Пут“ најпре је рађено са вибрационим ваљцима (набављеним из Енглеске), затим је доваљивање вршено великим ваљком.

Још истог дана када је израђен доњи слој разастире се врућа битуминизирана ситнеж за затварање горње површине тепиха. Она се одмах, док је ас-

фалтна маса врућа, ваља ваљком и утискује у шупљине горње површине тепиха.

### Опажања о израђеним теписима код нас

Поставља се питање, како су израђени теписи издржали и у каквом су стању данас. Мада је време релативно кратко, откако су они у експлоатацији (тек су две године у саобраћају), ипак се могу дати извесне опаске. Интересантно је напоменути, да су се теписи прве зиме свуда добро одржали и на њима или није било никаквих оштећења, или су она била незнатна. Тако, например, деонице са коловозом од тепиха на путу Београд—Зрењанин, које су прошле године израђене, чине изванредно леп утисак и на њима до данас нема никаквих недостатака. Међутим, на деоницама изведеним на путу Обреновац—Ваљево и Смедерево—Пожаревац, које су презимиле већ две зиме, на појединим потезима примећена су видљива оштећења. Како су ове непријатне појаве примећене на више места, то је код стручњака који се баве проблемима путева била прилична забринутост и постављало се питање: да ли и са овом врстом коловоза нисмо насели? Постоје више разних узрока који су довели до оштећења на коловозу, о чему ће бити речи у нижем излагању.

#### 1) Оштећења због недостатака у раду:

На местима где се битуминизирана камена ситнеж за затварајући слој није добро везала за горњу површину коловоза, она се под саобраћајем брзо скидала. У овом случају појављују се отворена места на тепиху, која су више изложена оштећењима како под саобраћајем тако исто и услед продирања атмосферске воде, чији штетан утицај нарочито долази до изражаја услед мраза. Рђаво или недовољно везивање слоја за затварање настаје ако се битуминизирана камена ситнеж већ охлађена полаже, или ако за време овог рада падне киша. Тада се на површини коловоза појављују флеке у виду лишаја. Ако се ово дешава лети, коловоз се до зиме још и може стабилизovati, па чак постоји могућност, да се отпала ситнеж под утицајем саобраћаја једним делом накнадно утисне у горњу површину асфалтног застора. Међутим, када се ради у позну јесен, постоји много вероватноће да настану штетне последице. Потребно је напоменути да оштећења

настају и у случају када је за затварајући слој употребљен камени агрегат са већим процентом ситних фракција, који се под саобраћајем брзо трошио и скидао.

Почетна оштећења на коловозу настају најпре са скидањем затварајућег слоја. Намена овог слоја јесте да издржи најмање толико, колико је потребно да се доњи слој под саобраћајем збије и стабилизује. Свако прерано скидање затварајућег слоја отвара пут за даље разарање тепиха, што иде брзо (утолико брже, уколико асфалтна мешавина доњег слоја није правилно састављена и уграђена), с обзиром да он по својој структури није константан и да садржи много шупљина.

2) Оштећења на ниским местима и услед наношења блато:

Падају у очи видљива оштећења на ниским местима (са slabим одводњавањем) као и онде где се наноси блато (најчешће код прелаза са некалдрмисаних или кратко калдрмисаних приступних путева). Дакле, исти случај као и код површинских обрада. Ово потврђује да ни тепих не подноси блато и слабо одводњавање, без обзира што је ова врста коловоза јача од површинске обраде.

3) Штете услед слабог одржавања коловоза:

У току ове две године, откако су израђени први теписи, може се рећи да на њима није било скоро никаквог одржавања. Погрешно је мишљење да код тепиха првих година није потребно одржавање. Они, као и пенетрације и површинске обраде, захтевају још одмах после израде брижљиво одржавање. Са сигурношћу се може рећи да је на њима било спроведено стално редовно одржавање, оштећења би била знатно мања него што су сада.

4) Неравномерна дебљина слоја:

На неким местима је примећено да је дебљина тепиха знатно мања, него што је то било предвиђено, па се понегде може видети и чист туцаник. Несумњиво да овде не може бити речи да се асфалтни слој за две године изабавио. Разлог треба тражити у томе што подлога од уваљаног туцаничког застора није била

израђена по утврђеном попречном и по дужном профили. Због тога је овакво стање приликом разастирања асфалтне масе и изравнавања попречног профила довело до неједнаке дебљине асфалтног коловоза. Све ово указује од колике је важности правилна израда подлоге испод асфалта.

Такође је приликом испитивања извађених узорака констатовано, да је састав мешавине неравномеран, што долази: прво, због недовољног претходног мешања испред машине; друго, што на асфалтној машини нема сита, којима би се регулисао предвиђени однос крупних и ситних фракција.

5) Штете због неправилно изабране врсте коловоза:

О тепиху као врсти асфалтног коловоза могао би се донети сасвим погрешан закључак ако би се његова издржљивост ценила према неким израђеним улицама, на којима су примећена већа оштећења. Реч је о израђеним теписима на излазу из Смедерева ка Пожаревцу (саобраћај велики, нарочито пијачним даном, блато велико); у једној прометној улици у Пожаревцу (блато велико, одводњавање слабо); у Крагујевцу у улици поред гимназије и музеја, где је поред знатног саобраћаја упућен и сав пролазни саобраћај у правцу Краљева. Сем тога, констатовано је да су овом крагујевачком уликом више пута пролазили и тенкови. На свим овим местима, поред већег саобраћаја, констатовано је да се наноси велико блато, а да одржавање није никакво. Сасвим разумљиво, да се овде не може говорити о подобности тепиха, јер на оваквим местима ова врста коловоза заиста није добро изабрана. Ово указује да тепих не треба радити где му није место, већ га треба употребити онде, где он по својој јачини одговара саобраћају и теренским приликама.

6) Величина оштећења:

На деоницама које је изводило предузеће „Партизански пут“ између Обреновца и Ваљева и две деонице код Ваљева (на путу Ваљево—Лозница и Ваљево—Шабац) изведено је асфалтног тепиха у површини 114.200 м<sup>2</sup> (дужина пута 21,0 км, ширина коловоза 5,0—6,0 м). Оштећења на коловозу, која су ове године оправљена износе око 700 м<sup>2</sup> и она су овако расподељена:

|                                  |                                                  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| На 86.500 м <sup>2</sup> или 76% | од укупне површине оштећења се крећу од 0 — 0,1% |
| На 25.400 „ „ 23%                | „ „ „ „ „ „ 0,4 — 2,1%                           |
| На 2.300 „ „ 2%                  | „ „ „ „ „ „ 7,4 — 10%                            |

Највећа оштећења примећена су од км 186 + 240 до км 186 + 680, код сушаре у Дивцима, где је на десној половини (дужина 440—м, ширина коловоза 6,0) пропало 10% тј. око 133—м<sup>2</sup>, док на левој половини оштећења износе свега 0,1%. За оштећења на овом месту може се рећи да су настала због недостатка у раду. Приликом испитивања асфалтних узорака констатовано је, да асфалтна мешавина уграђена на левој страни није имала задовољавајући гранулометриски састав (0—7 мм 31%, 7—15 мм 69%, битумена 4,4%). Дакле, недостајало је фракција од 7—15 мм, а ни битумена није било довољно. Мешавина која је уграђена на десној половини коловоза била је боља и њен је састав од 0—7 мм 41%, од 7—15 мм 59%, битумена 5,3%.

На делу од 186 + 0,80 до км 186 + 240 (код Диваца) на израђеној површини од 960 м<sup>2</sup> оштећења износе 62,0 м<sup>2</sup> тј. 7,4%. Разлог пропадања јесте брзо хлађење асфалтне масе, јер је рађено у новембру 1953 год. за време јаке кошаве.

Из предњих података произлази да оштећења просечно износе 0,60% од укупне површине израђених тепиха. На неким местима предузеће „Партизански пут“ вршило је оправке и прошле године, али у мањем обиму. Но када се и оне узму у обзир, оправке ипак не прелазе 1% од израђене површине тепиха.

За остале деонице између Обреновца и Уба које је изводило предузеће „Пут“ као и за деонице на путу Смедерево—Пожаревац није било потребних података о величини оштећења, јер је оправка у току. Но ипак се може рећи да ће се оно приближно кретати у горњим границама, изузев градских реона, где врста коловоза није одговарала величини саобраћаја и теренским приликама.

### ЗАКЉУЧАК

На основу изнетих података може се рећи, да су оштећења у сношљивим границама, па је тепих, с обзиром на досадашња искуства, заузео своје место у

примени асфалтних коловоза код нас. Но потребно је напоменути да се на ову врсту коловоза још одмах после израде мора будно мотрити и сваки квар благовремено оправљати. Исто тако потребно је учинити да он буде што економичнији. То ће се постићи ако се при изради тепиха користи камени агрегат од добрих кречњака из локалних изворишта. Такође треба прећи и на мешавине по Обербах-у, где се не тражи камена ситнеж од 0—3 мм, па је и количина битумена мања. Да би се тепих учинио што приступачнијим, а то ће се постићи ако се омогући његова израда у хладном стању, треба форсирати као спојно средство употребу разређеног битумена, који се већ производи у нашој земљи.

Овде је било речи о тепиху као коловозу, не упуштајући се у анализу и разматрање подлоге на којој је положен. Међутим, оно што је врло забрињавајуће јесте слаба подлога испод израђених тепиха. Тако је на израђеним деоницама са тепихом на више места констатовано, да дебљина подлоге заједно са тепихом износи свега 14—24 см, а ређе 28 см. Такође је констатовано да понегде непосредно испод подлоге у постелици има воде.

Ово указује на опасност која претстоји овим коловозима, било од мрза било од повећаног саобраћајног оптерећења, које се у скорој будућност може очекивати. Стога при изради тепиха на старом путу треба појачавати туцаички застор. У томе се не сме штедети, јер ће се то доцније светити. У овим случајевима добро би дошао засути макадам са тепихом од 2 см, чиме би се укупна дебљина подлоге и коловоза знатно појачала.

### ЛИТЕРАТУРА

- 1) Bitumen 5 Heft 1954
- 2) Teer und Asphaltstrassenbau, Dr Oberbach 1939 i 1950
- 3) Strassenbau mit Shellbitumen, Shell 1936 i 1951
- 4) Амерички прописи: A. A. S. H. O. Methods T-11 and T-27.

## Примена земног гаса у аутосаобраћају

### ОПШТА РАЗМАТРАЊА

Упоредо са развојем мотора са унутрашњим сагоревањем тражене су и могућности за примену разних врста горива за њихов погон. Први мотори трошили су углавном течна горива и то: бензин, алкохол, бензол и др. Проналаском дизел мотора почињу се примењивати: плинско уље, соларово уље, мазут итд. Тек крајем деветнаестог века почела је примена гасова високих пећи као горива за стабилне моторе.

Стални пораст броја аутомобила а тиме и нагли развој аутомобилског саобраћаја наметнули су потребу проналажења нових врста погонског горива која ће поред задовољавајућих техничких особина бити још и економична. У потрази за оваквим горивом дошло се до примене неких гасова који се начешће добијају као узгредан продукт при разним дестилацијама или пак природним путем — земни гас.

Развој наше индустрије напредује свакодневно приличним темпом а у ње-

ном оквиру производе се огромне количине гасова који су погодни за погон моторних возила. Поред овога наша земља је богата изворима природних гасова на чијој ћемо се примени овде нешто више задржати.

Примена земног гаса не захтева никакве потребне конструкције или адаптације обичних мотора. Сваки бензински мотор може се користити за погон гасом ако му се дода једноставан и јевтин уређај за напајање. Овај уређај може се за неколико минута скинути и мотор ће опет бити способан за бензински погон.

### ОСОВИНЕ ЗЕМНОГ ГАСА

Да бисмо учили главне особине земног гаса који се примењује за погон моторних возила, најпре ћемо размотрити неке његове физичко-хемиске карактеристике и то за гас који се добија на нашим нафтоносним пољима. По свом квалитету он спада међу најбога-тије гасове света.

| Врста гаса    | Метан<br>% | Етан<br>% | Пропан<br>% | Бутан<br>%   | CO <sub>2</sub><br>% | Азот<br>% | топлотна<br>моћ<br>kcal/m <sup>3</sup> |
|---------------|------------|-----------|-------------|--------------|----------------------|-----------|----------------------------------------|
| Наш земни гас | 94,8       | 2,0       | 1,1         | 0,5          | —                    | 1,6       | 8.430                                  |
| Мотор метан   | 64         | 14        | —           | етил. = 16 % | CO=2,5               | —         | 10.000                                 |
| Метан чист    | 100        | —         | —           | —            | —                    | —         | 8 560                                  |
| Пропан чист   | —          | —         | 100         | —            | —                    | —         | 21.600                                 |
| Бутан чист    | —          | —         | —           | 100          | —                    | —         | 28.400                                 |

Земни гас је веома подесно гориво за моторе са унутрашњим сагоревањем. Он сагорева потпуно без мириса, боје и чађи и притом не оставља никакве насlage у простору за сагоревање као

ни на клипу и вентилима а што није случај код течних горива. Веома се добро меша са ваздухом те тиме осигурава потпуно сагоревање.

Приликом пуштања мотора у рад при хладном времену показује много веће особине него течно гориво јер се не кондензује.

Не постоји опасност од разређивања моторног уља а што је честа појава код нерегулисаног напајања течним горивом.

Отпорнији је на детонацију те зато дозвољава већи степен сабијања, а тиме се постиже већа економичност конструкције мотора.

### ПРОИЗВОДЊА ЗЕМНОГ ГАСА У СВЕТУ И КОД НАС

Земни гас се најчешће добија из земље бушењем или пак сам избија на површину. Најчешћа су налазишта у областима богатим нафтом а негде и на местима где ове уопште нема.

У САД се просечно годишње добија око 280 милијарди кубних метара земног гаса, а поред погона стабилних мотора и термичких уређаја употребљава се као проронско гориво на неколико десетина хиљада моторних возила. Да би се избегла његова нерационална примена на месту налазишта изграђен је пливонвод Тексас—Њујорк чија дужина износи око 3.400 км. а пречник цеви 76 см. Само пумпне станице дуж овог цевовода имају укупно инсталираних 200.000 КС.

Сем ових извора налазе се знатне количине и у земљама Блиског Истока, које се за сада битно не користе. Говори се о градњи цевовода Блиски Исток—Француска који треба да иде дуж Средоземног Мора по једној и — преко наше земље по другој варијанти.

Наша земља спада у ред знатних произвођача овог гаса тако да је његова производња износила:

|             |        |                     |
|-------------|--------|---------------------|
| 1939 године | 2.628  | хиљ. м <sup>3</sup> |
| 1946 године | 3.501  | "                   |
| 1947 године | 11.628 | "                   |
| 1948 године | 8.283  | "                   |
| 1949 године | 8.324  | "                   |
| 1950 године | 14.469 | "                   |
| 1951 године | 13.425 | "                   |
| 1952 године | 13.841 | "                   |
| 1953 године | 14.000 | "                   |
| 1954 године | 16.000 | "                   |

Најбогатија наша налазишта су: Гојло, Јања Липа, Мрамор Брдо, Лендава и Велика Грета.

Процењена вредност годишње производње само у Великој Греди износи 15 милиона м<sup>3</sup>, док укупна око 2 милијарде.

### ЗНАЧАЈ ПРИМЕНЕ У АУТОСАОБРАЋАЈУ

Аутосаобраћај, због својих изразитих предности над другим видовима транспорта, постао је данас носилац највећег дела сувоземног саобраћаја. Иако је протекло свега пола века од његовог постојања он данас броји већ око 82 милиона моторних возила, а што значи да на сваких 29 становника света долази по једно возило. За погон овако огромног броја возила троше се и врло велике количине течног горива. Ако овом броју додамо и количине које троше: моторни бродови, авијација, пољопривреда, и други мотори са унутрашњим сагоревањем онда није тешко претпоставити колике су дневне количине течних горива које троше милиони ових мотора. У периоду рата ове се количине вишеструко увечавају, а ратне јединице свакодневно троше хиљаде тона овог горива.

Док на једној страни имамо све већу потрошњу нафте и њених продуката, дотле су њене резерве у земљи све мање и мање.

Неки стручњаци тврде да су рачуница дошли до закључка да ће резерве нафте трајати још око 20 година уколико се не пронађу моћнији извори од оних који су сада већ опажени. Стога се питање обезбеђења горива за аутомобиле и друга возила поставља све озбиљније. Ово нарочито важи за земље које су сиромашне изворима нафте.

Ограничене резерве, уз сталан пораст потрошње нафте натерале су људе да траже нове врсте горива за моторе. Досадашњи радови (без најновијих открића на пољу нуклеарне енергије) дошли су до резултата: пронаћи начин вештачког добијања течног горива или нова горива која ће заменити течна.

Као што смо раније навели једно од ових других горива је и земни гас чија је употреба за нас врло интересантна.

Данас се земни гас употребљава из челичних боца где се налази у компримованом стању. Боца је најчешће стандардне димензије, израђена од челичног лима и може да издржи притисак око 300 атмосфера, док се гас налази под притиском од 200 атм. Запремина боце најчешће износи 53 лит. а тежина 70 кг. При овом притиску боца садржи 12 м<sup>3</sup> гаса, а што одговара садржини 14 лит. бензина. Овде се уочава једини недостатак овог погона — велики мртав терет кога возило мора носити са собом. Земни гас се може претворити и у течно

стање и тако користити; само су, у овом случају потребне посебни уређаји за компримовање а што у крајњем случају нема битне предности од примене у гасном стању.

Градско транспортно предузеће у Бечеју је још пре две године почело употребљавати земни гас из Велике Грете за погон својих 11 возила и постигло је просечно следеће резултате са домаћим возилима типа „Пионир“.

1) Возило је снабдевано са по 3 боце (серијски међусобно повезане) чија запремина износи:

$$3 \times 8 = 24 \text{ м}^3 \text{ гаса}$$

2) Гас се допрема из Велике Грете углавном железницом и у боцама. 1 м<sup>3</sup> гаса стаје 15 дин. док за транспорт треба дати око 8 дин. по 1 м<sup>3</sup> тако да је цена гаса 23 дин. франко Бечеј.

3) Са једном серијом просечно се прелазило најмање:

$$3 \times 40 = 120 \text{ км}$$

а што одговара потрошњи гаса од

$$24 : 120 \times 100 = 20 \text{ м}^3/100 \text{ км}$$

Трошкови по 1 км. су:

$$20 \times 23 = 460 \text{ или } 4,6 \text{ дин./км}$$

4) Упоредјујући ове трошкови са трошковима за бензински погон добијамо да они изnose:

$$22/100 = 75 = 16,5 \text{ дин./км}$$

где је:

22 — потрошња бензина у кг/100 км

75 — цена 1 кг. бензина у динарима

Значи уштеда само на гориву износи:

$$16,5 - 4,60 = 11,90 \text{ приближно } 12 \text{ дин./км}$$

5) Потрошња моторног уља је остала иста а у неким случајевима је била и нижа него код бензинског погона.

6) Рад мотора је мирнији (мекши) а прегоривање заптивача главе и вентила није се десило за све време рада, а што је иначе врло чест случај код возила типа „Пионир“.

7) С обзиром да је радијус кретања возила са једним пуњењем боца ограничен (120 км) то је он подесан за рад у локалном саобраћају као код трактора.

8) Загревање мотора је много мање а тиме је и век знатно дужи од бензинског (топљење лежачева и други кварови карактеристични за мотор нису се уопште примећивали).

9) Манипулација је потпуно иста као код бензинског мотора.

10) Једина сметња засад је намештање боца у простор испод возила а што траје 10 до 15 минута. Овај посао обављају неквалификовани радници у паузи или ван радног времена возача односно возила.

Применом овога горива на ширем подручју добили би се свакако позитивни резултати јер под претпоставком да је дан камион годишње пређе 30.000 км. он би уштедео 360.000 динара. Како резерве земнога гаса у нашој земљи изnose 2 милијарде м<sup>3</sup> и да их користимо 20 година тј. годишње 100 милиона м<sup>3</sup>, када би издвојили само 20% за погон возила могли би прећи са њим 100 милиона км. При овом би се постигла уштеда од 1.200.000.000.— динара или смањила потрошња бензина за 22.000 тона, а што чини 17,5% данашње наше привредне потрошње.

Наравно да би се ово постигло потребно је инвестирати извесну суму за компресорске уређаје, покретне и стабилне цистерне, боце као и редукторе притиска и мешача гаса. Сви ови издаци би били потпуно оправдани уколико су процене резерве сигурне а у шта не треба сумњати.

## ЗАКЉУЧАК

Примена земног гаса у аутосаобраћају је врло рационална и има своје перспективе за нас јер су процене резерве прилично велике и налазе се у областима где постоји већ изграђена саобраћајна мрежа. Организација њиховог транспорта не би претстављала неки нарочити проблем.

Употребом земног гаса уштедела би се знатна девизна средства која се дају за увоз течних непрерађених горива.

Проблем шире примене овог горива требало би да постане предмет даљег истраживања, а нарочито с обзиром на резерве и њихову експлоатацију.

Већ постигнути резултати код Ауто-транспортног предузећа у Бечеју су врло интересантни и много обећавају.

## Пројектовање и грађење путева у Немачкој

Приликом путовања у Немачку, имали смо за циљ упознавање са данашњим пројектовањем и грађењем путева у тој земљи. Изнећемо наша запажања и то само о ономе што смо чули и видели. Истовремено указаћемо и на разлике које постоје између пројектовања и грађења путева код нас и онога у Немачкој.

У часопису „Пут и саобраћај“ бр. 1 — април 1955 год. изашао је чланак „Савремено пројектовање путева“, што уствари претставља први део наших излагања. Према томе ово излагање треба сматрати као наставак поменутог претходног чланка.

### ЕЛЕМЕНТИ ПУТЕВА

Ширина аутопутева износи 24,0—30,0 м од чега: два коловоза по 7,50 м, унутрашње ивичне траке 0,4—1,00 м, спољне ивичне траке по 1,0—2,25 м, банке 1,0—2,0 м и зелени појас у средини 3,0—6,00 м. Међутим ширина савезних и покрајинских путева је веома различита, тако да се ширина коловоза највише креће од 5,5—6,5 м а ширина банке од 0,5—2,00 м. С обзиром на саобраћај, који је веома жив, већ је приступљено реконструкцији појединих деоница савезних и покрајинских путева. Тамо где се врше реконструкције, нигде се не узима ширина коловоза мања од 7,00 м, јер је досадашње искуство показало, да мању ширину не треба предвиђати.

Хоризонталне кривине крећу се од  $R_{\min} = 600$  м за планински и  $R_{\min} = 1.800$  м за раван терен. Но и овде има изузетака и незнатних отступања у зависности од специфичности тежине терена. Што се тиче хоризонталних кривина на савезним и покрајинским путевима, неки постојећи путеви имају врло оштре кривине, тако да има серпентина и са  $R = 10$  м (путеви на Шварцвалду).

Карактеристично је да се приликом пројектовања нарочита пажња обраћа на заоблења вертикалних кривина, где се примењују врло велики полупречници кривина. Ово долази отуда што се жели, као што је раније поменуто, остваривање потпуне хармоније и прилагођавања пута са околним тереном. Тако на пр. на савезном путу бр. 1, тзв. путу за брзи саобраћај у Рурској области на потезу Дизелдорф — Есен — Вохум, врши се сада реконструкција пута и на једној деоници у близини Дизелдорфа је пројектована и изведена једна вертикална кривина са полупречником заоблења од  $R = 100.000$  м. Заиста када се посматра овај део изведеног пута има се утисак изванредног склада новог објекта са тереном, те цела комбинација чини врло пријатан изглед. Овако успешно решење постигнуто је оптичким испитивањем, односно претходном израдом перспективних планова.

Успони на аутопутевима крећу се од 4—8%. Досадашња искуства на раније саграђеним аутопутевима показала су да су успони преко 7% неповољни за теретни саобраћај — тј. за камионе са приколицама. У Немачкој нарочито указују на ову чињеницу, а и сами смо се о томе уверили посматрајући теретни саобраћај на аутопуту у близини Касела, те се препоручује да на путевима, где се очекује јачи теретни саобраћај, не треба пројектовати веће успоне од 4%. На осталим путевима, савезним и путевима I и II реда, успони су обично око 6%, али има изузетака, где нису извршене реконструкције, да се ови успони крећу и око 12% на крајним деоницама. Сада се врше делимичне реконструкције савезних и путева I и II реда, при чему се успони пројектују према врсти саобраћаја који се очекује, а у свему по принципима динамике вожње.

Попречни нагиби коловоза пројектују се тако да се величина попречног на-

гиба у правој креће од 1—3%, што зависи од врсте коловоза и подужног нагиба нивелете. На аутопутевима попречни нагиб у кривинама дозвољен је 8%. Интересантно је да се приликом пројектовања попречних нагиба у кривинама, витоперење коловоза не врши од почетка прелазне кривине, где је коловоз у нагибу као у правој, већ се предвиђа да коловоз на почетку прелазне кривине има једностран пад, са нагибом као у правој, а витоперење се предвиђа на дужини испред прелазне кривине, тако да пењање спољне ивице коловоза од почетка витоперења па до почетка прелазне кривине износи 0,3—0,5%. На основу овога успона срачунава се дужина почетка витоперења од почетка прелазне кривине.

На аутопутевима пројектују се и граде и даље цемент-бетонски коловози. Међутим и ту има извесних новости. Тако напр. пројектом се предвиђа армирање бетонског коловоза лаком челичном мрежом (крстасто армирање) пречника гвожђа 5 мм, односно са 2,1 кг. гвожђа по 1 м<sup>2</sup> коловоза. Поред тога цементу се додаје око 2% оксида гвожђа од количине цемента, тако да бетон добија скоро црну боју. Насупрот томе, за ивичне траке предвиђа се бела боја, што се постиже употребом белог цемента, којим се обрађује завршни део траке дебљине 2 см. На овај начин добија се пријатнија боја коловоза и јачи контраст између ивичних трака и коловоза. При извршењу радова просторне фуге армирају се на уобичајени начин, али се бетонирање врши без фуга стим што се после 8 дана од дана бетонирања фуге изрежу специјалном моторном кружном тестером. Ширина попречних фуга износи око 2 см, подужних 1 см. Сечење ових фуга врши се веома прецизно, и то привидне фуге, на дубину 4 см, а просторне до даске, која се ставља у висини доњег слоја. Капацитет кружне тестере износи око 8 м/час. На грађењу аутопута у близини Нортхајма пројектом је предвиђена чврстоћа коцке 370 кг/см<sup>2</sup>, а остварује се после 28 дана 450 кг/см<sup>2</sup>. Преко тампон слоја ставља се слој песка за изравњавање у дебљини од 2 см, а преко тога жилава хартија. Водоцементни фактор остварује се са 0,49—0,50. Ивичне траке анкерују се за бетонску плочу коловоза на сваких 1,5 м са гвожђем Ø 14 мм. На овоме путу прво се бетонирају ивичне траке, на које се постављају шине за финишер. Бетонирање коловоза врши се на целој ширини од 7,50 м, са финишером дупле

гарнитуре, за доњи и горњи слој, а просечно се израђује 180 м, односно 1.350 м<sup>2</sup> на дан, тј. за време од 12—14 часова. На сваких 30 м раде се просторне попречне фуге, а између њих, на сваких 10 м, две привидне фуге што је практично за извршење. Сипање суве мешавине у корпу мешалице Немци су решили израдом једног моста-рампе, који се подужно креће по дековиљском колосеку, тако да вагонет наиђе на мост и изручи мешавину у корпу, која је нижа од овога моста. (На аутопуту Београд—Загреб ми смо копали рупе поред дековиљског колосека, у које се спуштала корпа мешалице, да би била нижа од подужног дековиљског колосека, како би се на тај начин могла да изручи мешавина из вагонета у корпу мешалице). Исто тако на аутопуту Београд—Загреб имали смо огромних тешкоћа са радним кровом, мостом и крововима за заштиту бетона. Међутим на градилишту код Нортхајма ово је добро и просто решено. Један радни мост налази се под радним кровом. На мосту се налази комбинација зупчаника — помоћу којих радник окретањем једног точка покреће мост, кров и све мале кровове за заштиту бетона. Сви су кровови од цеви и покривени цирадама.

Питање просторних фуга на бетонском коловозу и данас је у Немачкој предмет студија и испитивања. Постављањем лаке арматуре у бетонском коловозу жели се избегавање пукотина у бетону као и повећање размака просторних фуга. На аутопуту Карлсруе—Баден—Баден, где се гради једна деоница код места Брухаусена, пројектована је крстаста челична мрежа са 3 кг. гвожђа по 1 м<sup>2</sup> коловоза, а просторне фуге на растојањима 45 м и 60 м. Ако се просторне фуге изводе на растојању од 45 м, тада су привидне фуге предвиђене на 15 м растојања; а ако се изводе на удаљености од 60 м, тада су привидне фуге предвиђене на растојањима од 20 м. На аутопуту Франкфурт—Хајделберг у близини Хајделберга пројектоване су и извршене пробне деонице бетонског коловоза са армирањем, где су просторне фуге изведене и на растојањима од 100 до 400 м. Приликом прегледа утврдили смо да деоница од 100 м није имала ни једну пукотину, док је деоница од 400 м имала пукотине на сваких 5—10 м. Ове су се пукотине на крају (до спољне ивице плоче) рачвале у велики број пукотина. С обзиром да су ове деонице израђене пре годину дана, Немци нам нису могли објаснити ове појаве.

На овим деоницама фуге су специјално израђене, исто онако као што Немци раде на многим мостовима. Наиме крајеви плоча се специјално армирају (на местима сучељавања), где се причвршћују гвозђа у виду чешља, код којих зупци чешљева улазе једни међу друге, чиме је омогућена дилатација. Немци изјављују да ће и даље вршити студије просторних фуга бетонских коловоза.

Обиласком градилишта уочили смо извесне практичне ствари:

1) Немци употребљавају шине за финишер (шалунг — шине) са веома (око 30 см) широком ножицом (постољем) и полажу их на раније избетониране ивичне траке. Има градилишта где их уопште ничим не причвршћују и овако положене шине не померају се услед хода финишера и других машина; други их причвршћују (али не помоћу убетонираних тирфона као што смо ми радили на аутопуту Београд—Загреб, што је један мучан посао) помоћу специјалних стегара, где је један крај путем

шрафа везан за шалунг шину, а други као шраф-шток за саму ивичну траку, те је тако шалунг шина потпуно учвршћена.

2) Механизовано је полагање жилаве хартије. То се врши путем једног моста са уређајем, где се поставе тубе жилаве хартије, које су тако распоређене, да се хартија преклапа за по 10 см.

3) Постоје разне организације грађења цем. бетонског коловоза, углавном је све механизовано. Састав бетонских мешавина готово је исти као код нас.

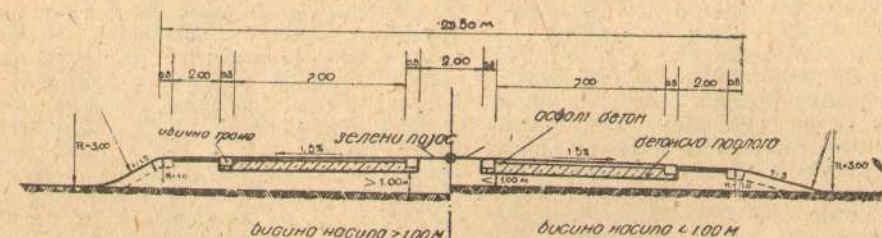
Из свега изнетог излази да би убудуће, приликом грађења цемент-бетонских коловоза, требало да радимо оно, што до данас нисмо радили:

1) Да решимо сипање суве мешавине у корпу мешалице на описан начин;

2) Да вршимо армирање плоче бетонског коловоза између првог и другог слоја лаком мрежом са  $2,1 \text{ kg/m}^2$  у циљу смањења пукотина;

3) Да цементу додајемо оксид гвозђа, како би се добио скоро црн коловоз, а

### ПРЕСЕК КОЛОВОЗА ПУТА БР326 ДНЗЕЛДОРФ-ВУПЕРТАЛ размер 1:200



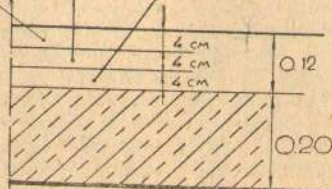
35 теш % базалт 10/15 мм  
35 - % базалт 5/10 мм  
15 - % гранулен песок (квечњак) 0/3 мм  
10 - % гранулен песок (базалт) 0/3 мм  
5 - % ситнији Б200

34 теш % пласцила ситног 3/12 мм  
25 - % гранулен песок 0/3 мм  
25 - % кварцни песок 0/1 мм  
10.5 - % филтер < 0.075 мм  
2.5 - % ситнији Б80

30 теш % базалт 10/15 мм  
15 - % гранулен песок (квечњак) 0/3 мм  
10 - % гранулен песок (базалт) 0/3 мм  
5 - % ситнији Б300

### ДЕТАЉ КОЛОВОЗА

1:10



СА.7

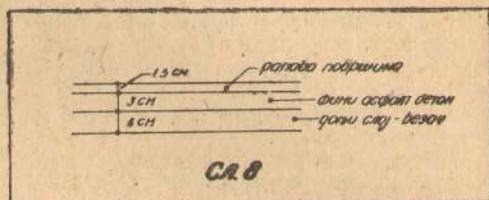


За тампон слој предвиђен је песак и шљунак крупноће 0—70 мм. Његова дебелина одређује се од случаја до случаја и креће се од 25—40 см.

Ивичне траке на овоме путу пројектоване су у виду готових, вибрираних плоча димензија: ширине 0,50, дужине 1,00 и дебелине 0,20 м марке бетона МБ 370. Завршни део траке дебелине 2 см. предвиђен је и изводи се беле боје, која се остварује употребом белог цемента и са агрегатом крупноће зрна 0—15 мм. Ове ивичне траке полажу се на бетонску подлогу дебелине 11 см, марке бетона МБ 120, тако да укупна дебелина траке са подлогом износи 31 см. На при-

кључку за овај пут код места Хан пројектован је такође коловоз у три слоја, где је абајући слој предвиђен у виду рапаве површине, јер је успон око 5% (сл. 8).

Рапав коловоз



Сл. 8

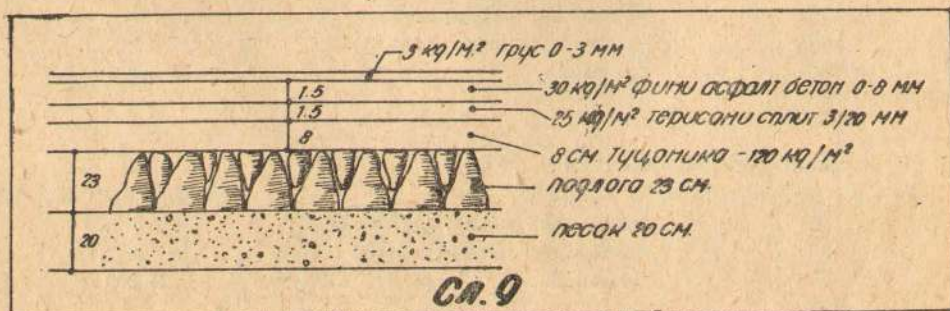
Слојеви су састављени из ових мешавина:

- 1) Доњи слој — везач — 100 кг/м<sup>2</sup> дебелине 4 см
- |                                                 |          |
|-------------------------------------------------|----------|
| 40% по тежини финог базалтног сплита крупноће   | 15—25 мм |
| 35,5% по тежини финог базалтног сплита крупноће | 5—15 „   |
| 20% по тежини песка крупноће                    | 0—3 „    |
| 4,5% по тежини битумена                         | В 200    |
| <hr/> 100%                                      |          |

- 2) Међуслој — фини асфалт бетон — 75 кг/м<sup>2</sup>, дебелине 3 см
- |                                               |        |
|-----------------------------------------------|--------|
| 45% по тежини финог базалтног сплита крупноће | 3—8 мм |
| 23% „ „ песка крупноће                        | 0—3 „  |
| 15% „ „ финог песка крупноће                  | 0—1 „  |
| 10% „ „ филера                                |        |
| 7% „ „ битумена В 80                          |        |
| <hr/> 100%                                    |        |

- 3) Рапав и абајући слој, тежине 35 кг/м<sup>2</sup>, дебелине око 1,5—2 см
- |                                           |          |
|-------------------------------------------|----------|
| 55,5% по тежини базалтног сплита крупноће | 23—25 мм |
| 20% „ „ кречњачког сплита крупноће        | 23—25 „  |
| 20% „ „ песка крупноће                    | 0—3 „    |
| 4,5% „ „ битумена                         | В 200    |

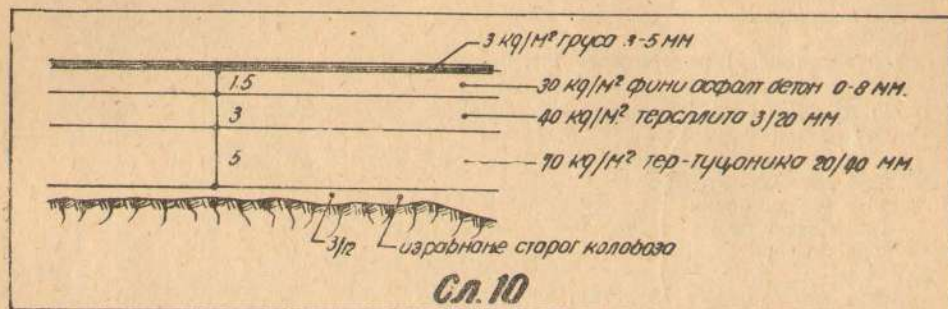
Фини асфалт бетон ваља се заједно са рапавим слојем. На савезном путу бр. 3 у близини Ајнбека врши се реконструкција пута где се коловоз изводи према сл. 9.



Сл. 9

На једном путу II реда врши се оправка терисаног коловоза са туцаником (кречњаком) и сплитом, који је претходно измешан са тером. Све се обавља у хладном стању. Претходно се

изврши изравнавање старог коловоза са утискивањем терисаног сплита и дробљене ситнежи. Пресек коловоза изгледа као на сл. 10.



У месту Гросбилтену у близини Ха-новера, прегледали смо инсталације за дробљење шљакe из високих пећи и њено натапање тером. Материјал се натапа по гранулацијама и тако натопљен одвози камионима на градилиште.

Коловози израђени од тера држе се врло добро, компактни су и у Немачкој се много изводе, нарочито на оправкама. Приликом оправки не скида се стари — добро уваљани коловоз, већ се он само изравна додатком новог материјала.

Рурски пут тзв. Руршвелвег — са-везни пут бр. 1 на потезу Дизелдорф—Есен—Вохум оспособљава се нарочито за тежак саобраћај, јер је то најоптерећенији пут у Немачкој, где у просеку, за 24 часа, саобраћа 18.000 возила. То је асфалт — бетонски коловоз ширине 12,3 м, са ивичним тракама  $2 \times 0,30$  м; има 4 коловоза, два крајња светле, а два средња затворене — тамне боје. (Сл. 11).



Ивичне траке раде се од вибрираног бетона и као готове плоче постављају; бетон ових трака има марку Б 370; димензије траке: дужина 1,00 м, ширина 0,30 м и дебелина 0,25. Завршни део трака

дебљине 5 см (урачунат у дебелину од 0,25 м) израђен је од белог цемента, да би се истакле ивице пута.

Састав асфалт-бетонске мешавине је следећи:

- |                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| 1) Доњи слој везач — 90 кг/м² — дебелине 4 см |      |
| 50% базалта крупноће 10/25 мм                 |      |
| 25% базалта крупноће 5/15 „                   |      |
| 19,5% песка крупноће 0/3 „                    |      |
| 5,5% битума                                   | Б 80 |

100%

|                                                                          |         |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2) Абајући слој — 70 кг/м <sup>2</sup> — дебљине 2,5 см (светли коловоз) |         |
| 20% кречњака крупноће                                                    | 8/12 мм |
| 25% кречњака крупноће                                                    | 3/12 „  |
| 20% дијабаза сплита                                                      | 0/3 „   |
| 10% грубог песка                                                         |         |
| 13% финог песка                                                          |         |
| 12% филера                                                               |         |

100% као везујуће средство битумена 7% Б 80

|                                                                             |         |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3) Абајући слој — 70 кг/м <sup>2</sup> — дебљине 2,5 см (затворени коловоз) |         |
| 20% базалта крупноће                                                        | 8/12 мм |
| 25% базалта крупноће                                                        | 3/8 „   |
| 20% дијабаза крупноће                                                       | 0/3 „   |
| 10% грубог песка                                                            |         |
| 13% финог песка                                                             |         |
| 12% филера                                                                  |         |

100% као везујуће средство 7% битумена Б 80

Исто тако на једном делу савезног пута бр. 3 изводи се коловоз од мешаног макадама следеће мешавине:

|              |                                 |               |
|--------------|---------------------------------|---------------|
| абајући слој | 35 кг/м <sup>2</sup> — 0—8 мм — | 6,5% битумена |
| међуслој     | 40 „ — 12—18 „ —                | 4,5% „        |
| доњи слој    | 100 „ — 30—40 „ —               | 3—3,5% „      |

Свега 175 кг/м<sup>2</sup>

Уместо уобичајене камене подлоге дебљине око 20 см у последње време пројектује се и извршује подлога од туцаника крупноће 30% (4—6 см), 30% (6—8 см) и 40% (8—12 см), дебљине 20 см, што чини 300—340 кг/м<sup>2</sup>. Овај се туцаник меша са песком у износу око 50 кг/м<sup>2</sup>, тако да су песком испуњене све шупљине, те се приликом ваљања добија компактна маса. Само је по себи јасно да извршење овакве подлоге изискује изградњу постелице у здравом земљишту. Према подацима добивеним на градилишту у близини Шутгарта, израда овакве подлоге је боља и јефтинија за 1,5 марку по 1 м<sup>2</sup> од обичне камене подлоге.

Укрштање аутопутева са железничким пругама и другим путевима у Немачкој нигде се не врши у нивоу. Тиме се на аутопутевима обезбеђује већа брзина и безбедност у саобраћају. Извршење укрштања и разних прикључака изискују велика финансиска средства. Ово захтева обимне студије у циљу добивања економских и правилних техничких решења. За укрштање аутопутева Келн—Нирнберг и Берлин—Базел, пројектована је код Франкфурта укрсница у виду детелине (Сл. 12). Радови на њеном грађењу већ су отпочели. Због тога што је објекат скуп, грађење ове укрснице извршиће се у неколико етапа. Исто тако и прикључци за поједине аутопутеве извршују се етапно.

Тежња је да се и на другим путевима, савезним и покрајинским, укрштања са железничким пругама у нивоу изведу, те се у томе погледу чине напори, како би се (ове незгоде отклониле и обезбедио несметан саобраћај.

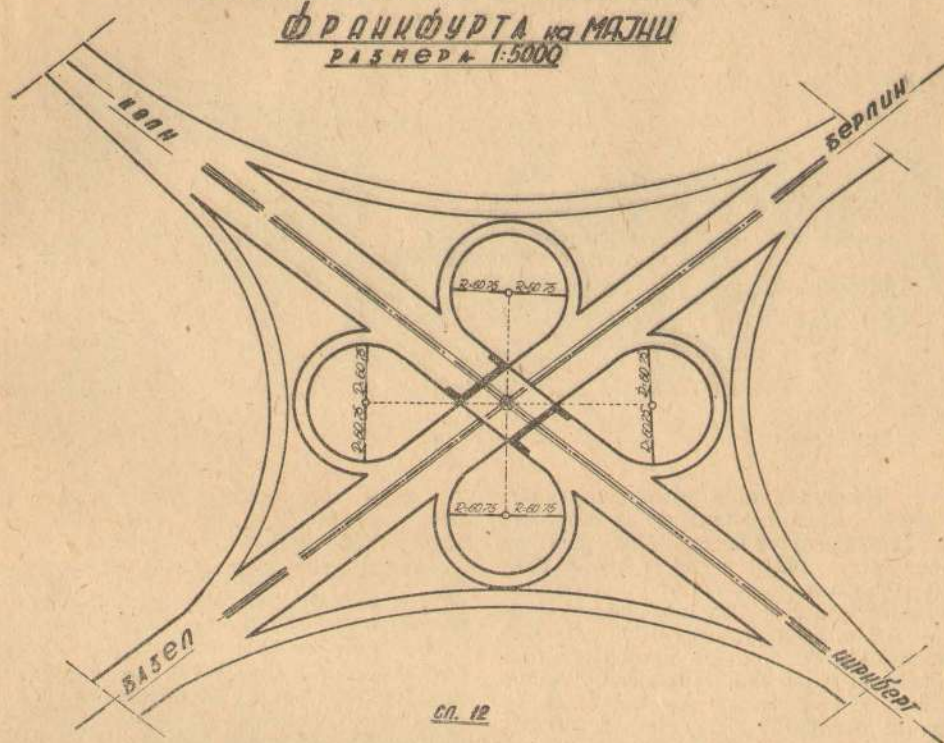
Оно што нарочито пада у очи на свима аутопутевима, јесу врло лепо пројектоване и изведене сервисне станице. Ови објекти су украс аутопутева. У просечној близини сервисних станица пројектовани су и извесни хотели са ресторанима, врло луксузно намештени и снабдевени свима савременим уређајима. И овде је естетика дошла до пуног изражаја, јер је све у стилу и хармонији са пределом и околином. Нарочито је лепо одмаралиште у Пфунгштату на аутопуту Дармштат—Манхајм, а у близини Дармштата. Како су ови хотели постављени у лепим и шумовитим пределима, они уствари претстављају и излетничке објекте.

Пројектовању мостова посвећује се исто тако велика пажња. Дошло се до убеђења, да се мостови, нарочито велики, треба да прилагоде линији трасе. Но ипак еластично, савремено полагање трасе у великом обиму треба тако извести, да се избегну непотребни компликовани мостови. Готово је обична ствар да се велики, чак и засведени мостови, преко долина пројектују и изводе у хоризонталним кривинама, а негде чак и

## РАСШИРЕНА АУТОПУТОВА КОД

## ФРАНКФУРТА НА МАЈНИ

РАЗМЕРА 1:5000



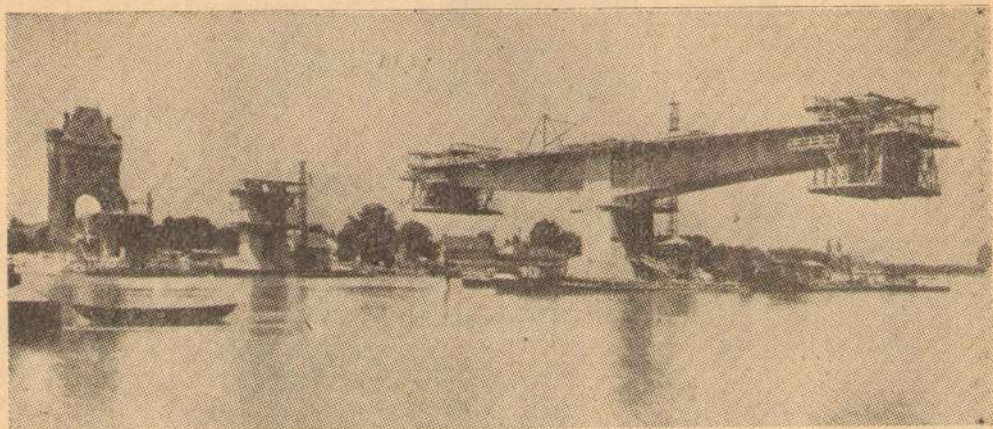
у вертикалним конкавним заоблењима. Ретко се може видети, и то већином на старим мостовима, да је нивелета на мосту у прелому, већ је готово увек у једностраном уздужном нагибу. Избор моста и положаја моста, избор врсте конструкције и материјала предмет је дубоке студије и дискусије стручњака. Колико се овоме питању поклања велика пажња најбољи је пример студија и пројектовање порушеног моста преко Вера долине отвора 416 м, висине стубова 60 м, што је раније поменуто, где су у току пројектовања рађени перспективни планови и модели на основу чега је и извршен избор облика и врсте конструкције моста. Овај мост има 5 отвора, тј.  $2 \times 80 + 2 \times 96 + 64 = 416$  м.

Стубови су израђени од бетона, а обложени тесаним каменом. За сваку коловозну траку употребљена је челична конструкција од по два носача висине 5,50 м. За низводну коловозну траку употребљено је 950 тона челика, а коловозна плоча дебљине 25 см изведена је као спрегнута конструкција; узводна ко-

ловозна трака извршена је са употребом 1.500 т. челика. Мост је у вертикалној конкавној кривини, са полупречником заоблења од 7.300 м, тако да конкава има стрелу висине 2,75 м. Поред тога мост се налази и у хоризонталној кривини већег радијуса.

Применом савременог грађења успело се да се уместо порушене старе конструкције моста — паралелне решетке висине 8 м, изведе мост од пуних носача челичне конструкције висине 5,50 м. Стара конструкција је имала тежину 3.900 тона, док нова, како је то напред поменуто 2.450 тона, те је применом нове конструкције остварена уштеда челика од 37% у односу на стару конструкцију моста.

Карактеристично је да се у Немачкој масовно пројектују и изводе мостови конструкција од преднапрегнутог бетона. Постоје више патената ових конструкција. Применом ових конструкција остварује се велика уштеда у челику и скелама. Тако је на пр. Нибелуншки мост преко реке Рајне код Вормаса први

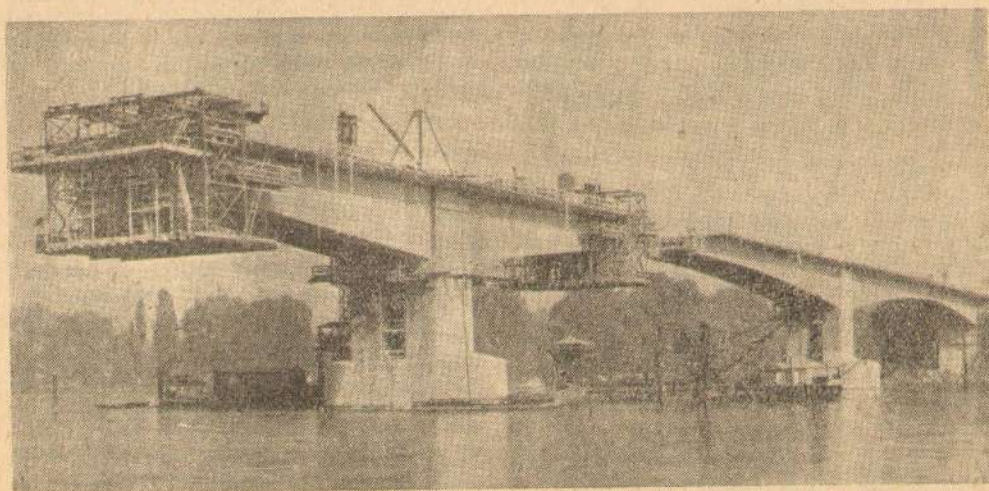


Сл. 13

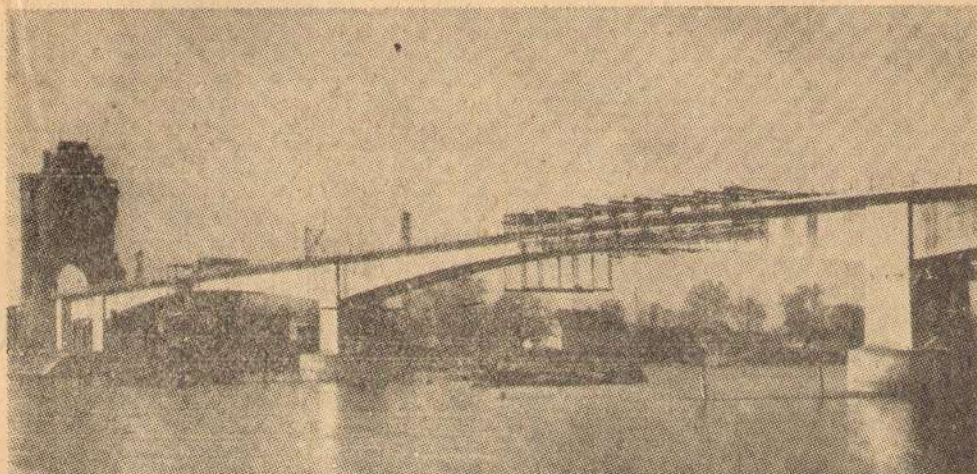
мост у Немачкој, који је обновљен без употребе сталних скела, јер је саграђен од преднапрегнутог бетона. Мост има три отвора  $95,9 + 108,70 + 93,4 = 298$  м. Ширина коловоза износи 7,50 м, бициклических стаза  $2 \times 1,50$  и пешачких стаза  $2 \times 1,5$ , тако да укупна ширина моста износи 14,00 м. Мост је пројектован са два носача сандучастог пресека. Висина носача на ослонцима износи 6,5 м, у средини отвора 2,5 м. Дебљина зидова сандучастог пресека 0,35 м. Нивелета моста је у вертикалном заоблењу полу-пречника  $R = 7.500$  м. (Сл. 13, 14 и 15).

Готово исте конструкције и на исти начин израђен је и мост преко реке Мозела у Кобленцу.

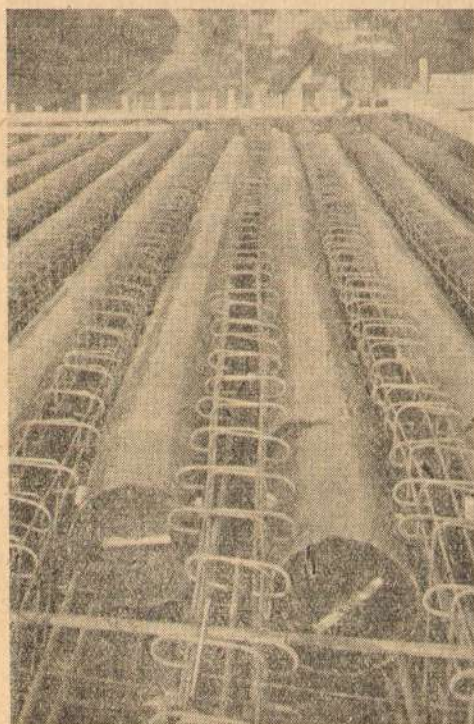
У пределу Есена у Рурској области изводе се мањи мостови, надвожњаци и подвожњаци такође од преднапрегнутог бетона или од лимених носача који су спрегнути. Интересантна је спрегнута конструкција једног надвожњака у близини Есена отвора 40 м изведена од фирме Дикерхоф—Видман. У циљу олакшања конструкције плоче, пре бетонирања стављене су у плочи кружне папирне



Сл. 14



Сл. 15



Сл. 16

цеви  $\varnothing 45$ . Детаљи су тајна фирме која извршује радове. (Сл. 16).

Општа карактеристика положаја ових мањих мостова је та што се они пројектују и са великим закошењима. Гако на пр. на путу између Мајнца и Кајзерслаутерна прегледали смо радове на подизању надвожњака код места Албита, отвора 21 м, са закошењем од  $27^\circ$ , који је такође пројектован од преднапрегнутог бетона.

Мост преко реке Некара код Хајделберга пројектован је као подужно и попречно преднапрегнут по систему др Ленхарта, са два спољна носача, отвора  $42,2 + 61,9 + 42,2 = 146,3$  м. Предвиђена је марка бетона 450. Подужна нивелета изводи се у радијусу 3.000 м. С обзиром да је мост преднапрегнут остварена је уштеда у бетону 25% и челику 40%. Коштање целог моста износи 1.200.000 марака односно 84 милиона девизних долара. Као и сва друга градилишта и градилиште овог моста организовано је веома добро, све је механизовано и радови се изводе са 44 радника у који је број урачунато и механичарско особље.

Сада се завршава највећи висићи челични мост у Европи, преко реке Рајне, у непосредној близини Келна, применом најновијих бетона у пројектовању. Мост је пројектован са по два крајња отвора по 94,5 м и средњим отвором од 378 м што укупно чини 567 м. Бетонска плоча на мосту је спрегнута. Због компликованог статичког рачуна, специјално за овај мост и спрегнуту плочу, сва испитивања

рачунских статичких величина врше се на моделу, који се налази на градилишту. Заоблење коловоза у вертикалном смислу — подужна нивелета моста пројектована је и изведена са полупречником  $R = 14.000$  м. Ширина коловоза моста износи  $2 \times 8,40$  м, у коју ширину улази и бициклистичка стаза, која је предвиђена у средини моста. Тежина моста без пилона и ужета износи 3.300 тона. Висина пилона износи 60 м. Целокупно коштање моста износи око 17 милиона марака, односно око 1.190.000.000 динара.

На аутопутевима нису изведени дугачки тунели. Један од тунела који смо обилили налази се у близини Штутгарта, на аутопуту Штутгарт—Карлсруе. Његова дужина износи 320 м, а има пресек око  $70 \text{ м}^2$ . С обзиром на малу дужину и сразмерно велики пресек није ни пројектовано вештачко проветравање. Међутим питању грађења других тунела за аутомобилски саобраћај, нарочито у Баварској, придаје се велики значај, због чега се сада врше детаљне студије начина проветравања.

Као што је познато, у свему су пројектовани и изведени и аутомобилски тунели са применом, углавном, тзв. по-

пречног проветравања, које се до данас сматрало као најсигурније, али и најскупље. Међутим проф. др инж. Барт из Карлсруе-а, др инж. Клајн из Дермштата и др инж. Раб из Карлсруе-а испитују сада нов начин подужног проветравања тунела, применом нарочитог постројења, које може да се регулише по жељи. Ово испитивање извршено је на моделу. У вези овог испитивања и објављених резултата изгледа да се одустило од извршења радова на грађењу градског аутомобилског тунела у Штутгарту дужине 830 м, који је био пројектован по систему попречног проветравања. Ово због тога, јер поменути професори препоручују да се изради још један пројекат применом подужног проветравања, по новом начину, јер су трошкови, како грађења, тако и експлоатације тунела по овоме начину знатно мањи, него ли по пројектованом систему попречног проветравања.

Из свега кратко изнетог види се, да се у Немачкој пројектовање путева, мостова и других објеката врши са великим студијама и критичким освртом на поједине проблеме. Општа је жеља и тежња да поред економских услова буду испуњени и услови естетике.

## Нешто о битуменској емулзији

Употреба битуменске емулзије за грађење и одржавање путних коловоза наша је врло велику примену у Француској од пре тридесет година.

Прва фабрика за производњу битуменске емулзије за путеве у Француској подигнута је у Руану 1924 године. Од тада се производња и примена битуменске емулзије на путевима у Француској стално развија, тако да је потрошња битумена у облику битуменске емулзије превазишла остале облике употребе битумена код путних коловоза.

Према подацима за 1952 годину, у Француској је у 1952 год. на путевима потрошено 448.000 тона битумена и 30.000 тона природног асфалта.

Битумен је употребљен:

- |                          |             |
|--------------------------|-------------|
| 1) као чист битумен      | 52.000 тона |
| 2) као катбек            | 176.000 „   |
| 3) као битумен. емулзија | 220.000 „   |

Оцигледно, да је највећа количина битумена уграђена на путевима у облику емулзије.

Производња битуменске емулзије у Србији је скорашњег датума. Предузеће за производњу битуменских производа у Београду „Грмеч“ почело је са произ-

водњом 1951 године у скромном обиму а данас је оспособљено новим савременим инсталацијама за врло обимну производњу.

У Народној армији од 31-III-1955 године, говорећи о радовима на путевима потпуковник инж. Љ. Филиповић пише, да је са битуменском емулзијом, коју је произвело београдско предузеће „Грмеч“, рађен у хладном стању коловозни застор по типу мешаног асфалт маказама у дебљини од 5 см, под руковођењем Војно техничког института. Рад са битуменском емулзијом у хладном стању за разлику од рада са врућим битуменом, омогућио је бржу израду, уз мање радне снаге и мању механизацију. Путем на коме је израђен овај коловоз већ три године саобраћа тешки моторни саобраћај са осовинским притиском до 10 тона. До сада пут није показао никакве знаке оштећења, мада је интензитет саобраћаја врло велики.

Ово искуство Војно техничког института треба да развије неповерење, које се код нас по негде показује, у примени битуменске емулзије код коловоза на путевима.

Инж. Д. С.

## Утисци швајцарског стручњака о путевима у Југославији

**Садржај:** Швајцарски инжењер Р. Schärer из Цириха, крајем 1954 године провео је у Југославији месец дана у циљу студија стања изградње путева у нашој земљи, о чему је написао чланак у швајцарском часопису „Strasse und Verkehr“ Но 5/1955. Даје се краћи приказ овог чланка и коментар о појединим проблемима.

Инжењер Шерер, као добронамерни стручњак, приказао је стварно стање наших путева и напоре наше државе у послератној обнови и интензивној изградњи по Петогодишњем плану када је, и поред приоритетних радова на електрификацији и индустријализацији земље, прилично средстава дато и за грађење путева.

Посебно се осврнуо на грађење аутопута Београд — Загреб, при чему је истакао како конструктивне елементе пута ( $R_{\min} = 3000\text{ м}$ ,  $\text{мах и} = 2\%$ , ширина пута  $12,0\text{ м}$ , ширина коловоза са ивичним тракама  $9,0\text{ м}$  и др.), тако и удео појединих врста савремених коловоза (цементни бетон на дужини  $273\text{ км}$ , асфалтни бетон на  $74\text{ км}$  и ситна коцка на  $35\text{ км}$ ), количине важнијих радова и нарочито организацију радова, за коју каже да је „за све време грађења била за дивљење“. На једном месту пише: „Иако аутопут целом својом дужином иде преко широке и равне савске долине, траса пута је положена веома стручно и уместно. Нема дугих праваца који замарају возаче, а видици се стално мења јер пролази кроз поља, између река, поред шума и кроз њих и између удаљенијих брда и брежуљака Славоније и Босне.“ Даље каже: „Аутопут Београд — Загреб претставља највеће национално дело после рата. Из целе земље ангажовани су стручњаци и машине за изградњу модерног пута. То је репрезентативно дело нове Југославије, које несумњиво показује велику активност државе под руководством Маршала Тита.“

Међутим, инжењер Шерер истиче и неке негативне појаве на Аутопуту. На првом месту говори о сточном саобраћају на Аутопуту и изношењу блата из њива, које је нарочито опасно при слабијој киши и магли (велика клизавост). Затим констатује да су сточна кола и бицикли неосветљени, услед чега се догађају чести судари аутомобила са овим возилима. Истиче појаву напрелина на цементно-бетонском коловозу, које су, по његовом мишљењу, дошле услед слабе — недовољне — збијености насипа и рђавог материјала који је употребљен за насипе, као и због израде бетона при хладном времену.

Слажем се да су оштећења наступила услед ових разлога, но треба додати да и вода која лежи дуж Аутопута штетно утиче на квалитет коловоза. После пет година од предаје Аутопута саобраћају у материјалним рововима стоје баре, које означавају нашу крајњу небригу према овом великом и важном објекту. Истичем, да овде није у питању само стабилност коловоза, већ то претставља и ружну слику, запустеност и нехат, а сем тога, и штетност услед неискоришћавања стотине хектара најплодније сремске и славонске земље.

Овом приликом сматрам да би требало поново покренути питање дрвореда поред Аутопута. Међу стручњацима одавно је расправљено да дрворед поред важнијих путева због својих недостатака (влажност на путу, сенке, лишће, заклањање видика, монотоност и др.) уопште не долази у обзир. Због тога је пројектом било предвиђено да се поред Аутопута засаде групе дрвећа (у различитом броју и различитог облика, на мањој или већој удаљености од пута), које би у сремској равници оживеле Аутопут Међутим, на Аутопуту кроз Србију дрворед је засађен дуж целог пута, па чак и кроз шуме, док је кроз Хрватску у свему урађено по пројектима. Сматрам да би требало одмах извршити

пресађивање овог дрвећа, док још није доцкан, на начин како је то пројектом предвиђено.

Инжењер Шерер је у једној табели приказао укупну мрежу путева I и II

реда у појединим народним републикама, затим број километара досада модернизованих путева, као и дужину која ће се модернизовати новим десетогодишњим планом.

| Република                     | Укупна мрежа<br>путева I и II<br>реда | Досада<br>модернизовано<br>путева |      | План<br>десетогодишњ.<br>модеризације | Укупно<br>биће модернизовано<br>после 10 година |      |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|------|
|                               | Км                                    | Км                                | %    | Км                                    | Км*                                             | %*   |
| Србија . . . . .              | 8.100                                 | 800                               | 9,9  | 3.000                                 | 3.800                                           | 45,8 |
| Хрватска . . . . .            | 8.500                                 | 900                               | 10,6 | 2.000                                 | 2.900                                           | 34,0 |
| Словенија . . . . .           | 2.800                                 | 530                               | 19,0 | 1.400                                 | 1.930                                           | 69,0 |
| Босна и Херцеговина . . . . . | 5.500                                 | 71                                | 1,3  | 1.500                                 | 1.571                                           | 28,5 |
| Македонија . . . . .          | 2.300                                 | 35                                | 1,5  | 1.200                                 | 1.235                                           | 53,5 |
| Црна Гора . . . . .           | 1.600                                 | 14                                | 0,9  | 700                                   | 714                                             | 44,7 |

Из предње табеле јасно се види колико је наше данашње стање независно у погледу модернизованих путева, а нарочито у Црној Гори, Босни и Херцеговини и Македонији, где проценат модернизованих путева износи од 0,9 до 1,5%. Србија је у бољем положају од ових република, но у неповољнијем је положају према Хрватској и Словенији, а нарочито стога, што је она по пространству и броју становника скоро два пута већа од републике Хрватске (која је после Србије највећа република).

Инжењер Шерер на једном месту истиче стање наших путева, „на којима има доста ударних рупа, због чега се обавља спор саобраћај“. То су познате чињенице. Не бих се сложио са његовом констатацијом да се „у Босни и Србији још осећа оријенталски менталитет, где људи имају исувише слободног времена и да за њих ништа не значи да ли ће неко путовање трајати дан или два дуже“. На оваквим путевима какви су код нас не само да се мора споро путовати, већ се после сваког путовања мора вршити оправљање возила, што стварно претставља губљење времена и слабо искоришћавање возила. Навешћу један скорашњи пример. Са студентима Грађевинског факултета путовали смо камионом до Зворника ради прегледа грађења путева у долини Дрине. Аутопутем смо ишли максималном брзином коју може да постигне камион, тј. са 70 км/час. На путу II реда преко Бијељине такође смо путовали великим брзинама, 50—70 км/час, јер је тај пут у одлич-

ном стању, док смо на путу Мали Зворник — Лозница — Шабац ишли брзином свега 20—25 км/час, пошто је пут, услед безбројних рупа, у очајном стању. Истина, на путу преко Бијељине саобраћај је незнатан, док је на овом другом саобраћају врло велики. Према изјави шофера, после сваког путовања путем Зворник — Шабац потребно је најмање дан-два за мање или веће оправке возила. Пут од Лознице ка Ваљеву није у бољем стању, док је пут од Шапца до Обреновца још у горем стању од пута Лозница — Шабац. (Напомињем да возачи помишљају да за Зворник иду преко Бијељине, мада је овај пут дужи од онога преко Шапца за око 30 километара. Међутим, они испуштају из вида да би и овај тупанични пут брзо пропао, када би на њему био сличан саобраћај као на путу Шабац — Зворник). Поставља се питање да ли је пре приступања изградње хидроцентрале код Зворника требало модернизовати коловоз на путу Шабац — Зворник, чиме би се боље искористила моторна возила у току изградње овог објекта, односно сачувало доста возила која су упропашћена због лошег стања овог пута.

Инжењер Шерер подвлачи недостатак бензинских и сервисних станица у нашој земљи. Истиче да се у насељима и са 10.000 становника налази само једна једина бензинска станица, до које се често тешко долази, како услед забачености тако и услед рђаве калдрме. Похваљује сервисне станице на Аутопуту, у којима се путник може добро да одмори и возило снабде горивом и мазивом, односно и да изврши мање оправке.

\*Додатак у табели израдио инж. Букић.

Такође констатује да је сигнализација на важнијим путевима врло добра, но насеља и раскршћа највећим делом исписана су ћирилицом. Мислим да је крајње време да се на свима важнијим путевима, где год се може очекивати кретање страних туриста, поставе ознаке латиницом. Евентуално на истим таблама могли би се, због наших људи, називи написати и ћирилицом.

На једној прегледној карти инжењер Шерер приказао је мрежу међународних путева у Југославији, а поред њих и приморско-туристички пут од Пуле до Улциња, коме придаје велики значај.

Нарочито се задржао на истицању важности међународног пута Љубљана — Загреб — Београд — Ниш — Скопље, за који каже да је „кичма Југославије, пут који повезује Западну Европу са Турском односно Блиским Истоком“. Приказао је неке радове на грађењу аутопута између Љубљане и Загреба, чије је грађење започето 1954 године. За пут од Београда ка Скопљу и даље до грчке границе у дужини од 600 км каже да је стање пута местимично врло рђаво, са „безброј ударних рупа, недовољ-

ном ширином коловоза, блатњавим бакинама итд., те је на овим деоницама брзина кретања моторних возила сведена на минимум, а при кишном времену скоро је немогућ саобраћај.“ Инжењер Шерер ово илуструје са неколико фотографија.

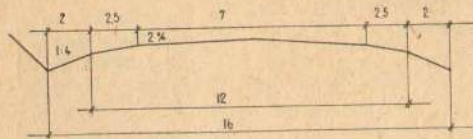
Чини ми се да се на чланак инжењера Шерера требало осврнути баш због приказивања значаја и стања овог нашег најважнијег пута. Овај страни стручњак јасније је увидео потребу грађења овог пута, него извесни наши стручњаци, за које пут моравско-вардарском долином претставља једну обичну саобраћајницу. Када будемо потпуно изградили овај пут многи ће тада удети колики је његов значај и утицај на привредни и културни развитак свих народа Југославије, односно колико ће се његовом изградњом допринети међународног саобраћају. Ово ће сигурно бити наш најоптерећенији пут, на коме ће саобраћати не само велики број наших моторних возила, већ и велики број иностраних туристичких и транзитно-теретних возила.

Инж. Живорад ЂУКИЋ

Инж. Цветко РАДОВИЋ

## Са обиласка грађења једног пута у Турској

У Турској се изводе 3 врсте путева са битуменским коловозом и то: за лак саобраћај, са површинском обрадом, за средњи са тепихом дебљине 2,5 см и за тешки асфалт бетоном дебљине 5—10 см. Најопштији профили су (сл. 1):



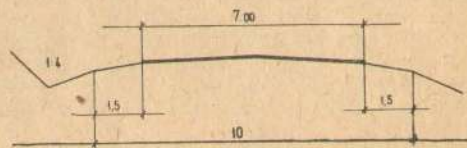
Уздужни нагиб мак. 7%

Мин.  $R = 300$  м. Изузетно 80

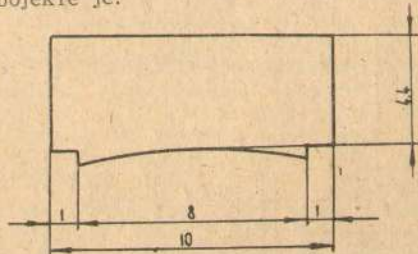
Пут од Искендерума до Адане који смо обишли има профил: (Сл. 2)

Дозвољени нагиб мак. 2—3%

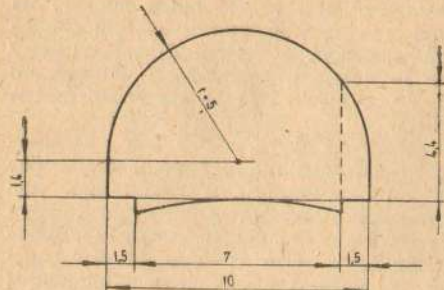
За рад на терену имају врло практичне графиконе, цртеже и табеле сређене у подесну књигу, која је службеног ка-



рактера. Према овој слободан профил за објекте је:



А за тунеле:



sl. 4

Иако су им годишњи програми грађења веома обимни, а методи брзи ипак пада у очи да потпорне зидове зидају врло солидно. Сусрећу се полукружни и зидани пропусти, иначе обилато примењују левасте пропусте. Ради се искључиво механичка стабилизација, за коју овде има изврских услова. Коштање по километру износи око 300.000 т. л. (око 32 мил. дин.), што је по њиховој оцени врло јевтино.

Земљиште је углавном шљунковито кречњачке структуре са зрнима средње и ситније крупноће.

Стабилизацију изводе по устаљеној кривој

- од природне мешавине
- од природне мешавине са додатком глине и

ц) од вештачки добивене мешавине млевењем речног камена из пресахлих корита река.

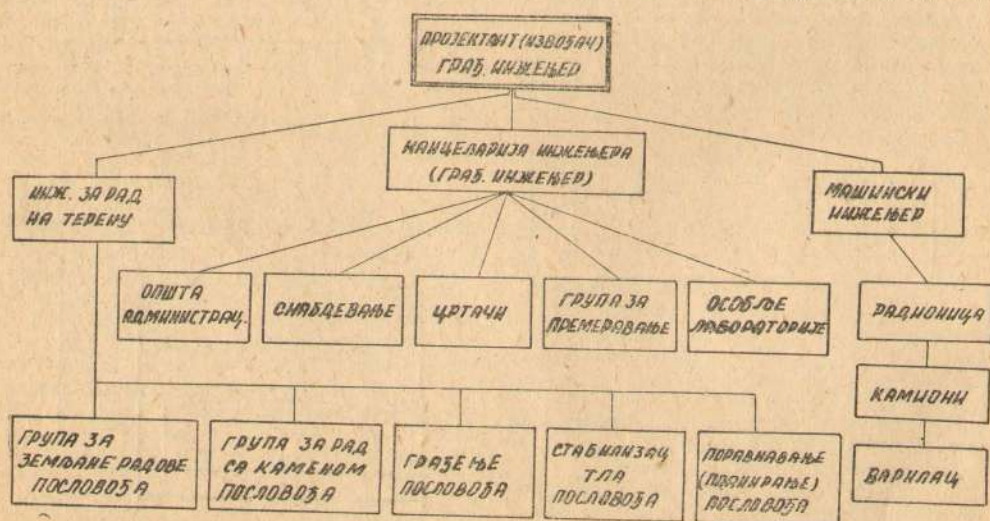
Стабилизација се изводи у слојевима од по 5 см. са ваљањем гуменим ваљцима и то доњи слој — подлога крупнијом фракцијом у дебљини од 20 см. и горњи — површински слој ситнијом фракцијом у дебљини 10 см.

Горњи слој се претежно ради од агрегата добивеног млевењем (0,02—0,7 мм).

Укупна дебљина стабилизоване подлоге износи 30 см. Подлога је изванредно изведена по целој ширини планума а нарочито горњи слој, који је тако добро уваљан и повезан, да изгледа као бетон.

### ОРГАНИЗАЦИЈА ГРАДЊЕ НА ПУТУ ИСКЕНДЕРУН — АДАНА

План организације заснива се на расположивим капацитетима. (На градилишту Искендерун — Адана деоница је дужине 47 км.). Планира се тако, да се деоница у току године комплетно заврши, што овде није било учињено. Деоница се не дели у мање деонице, већ се целокупан посао посматра као целина и напада са специјалним радним групама, оформљеним према појединим врстама главних радова. Руководство је организовано по шеми А, а механизоване групе у сезони грађења према намени као на пример за наведене 3 групе по следећем:



# 1. — Група за земљане радове

2 трактора ТД — 18

4 Трактора ТД — 24

1 Трактор „ФИАТ“

1 Трактор Д — 4

3 Цистерне за воду

1—4 Камиона (по потреби)

3 Трактора ТС — 24 са вучним скреперама

1 Трактор ТД — 24 гурање скрепера за вучу јежева.

# 2. — Група за рад са каменом (стеном)

1 Гредер

1 Ескаватор од 1/2 куб. јарде

1 Трактор ТД — 24

1 Трактор ТД — 18

3—8 камиона

2 Компресора

# 3. — Група за стабилизацију тла

1 Гарнитура за просејавање

1 Дробилица

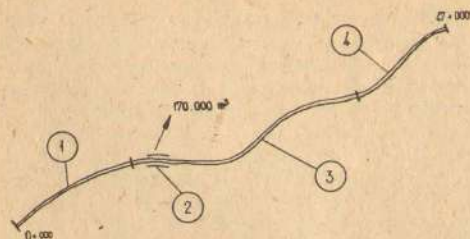
1 Трактор ТД — 18 А

2—18 Камиона

Целокупна организација састоји се из 360 људи у које спадају и групе које изводе објекте.

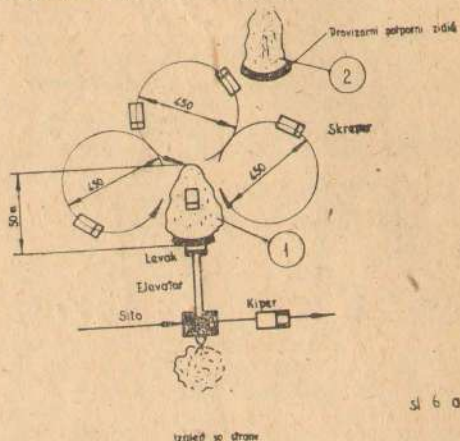
Руководство чини око 30 људи од којих су стални службеници само инжењери и још неки значајнији службеници. Ради се по платном систему, који одређује пројектант инжењер, према квалитету радника, његовим годинама службе, важности групе односно машине са којом се ради итд.

За рад са машинама имали су с почетка знатних тешкоћа, али су оне отклоњене увођењем сталних зимских течајева за обуку људства у раду са њима. Изградња пута Искендерун — Ада-на организована је као угледно градилиште за радове на путевима приближно на следећи начин, према фази радова у моменту обиласка.



Радно место 4 групе за стабилизацију (део који припрема материјал) налази се поред трасе на пространим наслатама шљунка једног сувог корита, чији је квалитет и квантитет утврђен.

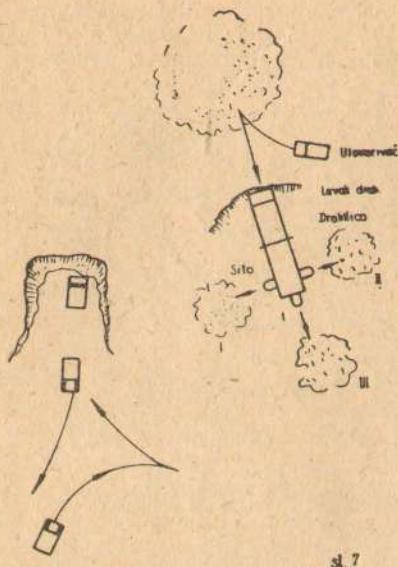
Уређење овог радног места на сабирању сепарација и утовару материјала извршено је по следећој шеми:



На градилишту је било 2 булдожера, 4 скрепера, 1 гарнитура за просејавање у раду и једна припремљена за суседно радно место 2. Један булдожер гурач помаже скрепере у раду на згртању шљунка, а други згнати материјал потискује са гомиле у левак елеватора. Правилан рад на левку помажу 2 радника са ђускијама. Капацитет сита је преко 120 м³ за 8 сати што зависи од крупноће материјала. Просејан материјал непосредно се утоварује у кипере за време од око 5 минута.

На истом месту припремљена је и дробилица са одвојеним ситом која у заједничкој спрези дроби и одваја материјал у три фракције, али није у погону. Дробљење камена организовано је на другом месту. Рад се одвија пре и после подне укупно 8 часова. Тачно у 12 часова прекинут је рад. Све покретне машине паркиране су по врстама на једном плацу, где ће се за време одмора извршити од стране машинске групе преглед, чишћење и подмазивање, што се чини сваког дана.

Још једно радно место групе за стабилизацију налази се такође поред трасе на исто тако пространим базену природног материјала и организовано је по следећој шеми:



sl. 7

Леви део радног места служи за непосредно коришћење природног материјала, пошто исти одговара по гранулометриској кривој, за доњи крупнији слој стабилизације. Основна машина је утоваривач, која врло спретно и брзо захвата по  $1,5 \text{ m}^3$  материјала и исти пребацује преко себе и кипера. Послужују га 4–5 кипера (за разне даљине различит број). Запремина кипера износи  $6 \text{ m}^3$ , а пуни се за 2,5–5 минута. Кипери следе један за другим без прекида. За 8 часова рада učinak је преко  $1000 \text{ m}^3$ .

Десни део радног места је део где се вештачким путем припрема агрегат за горњи слој стабилизације.

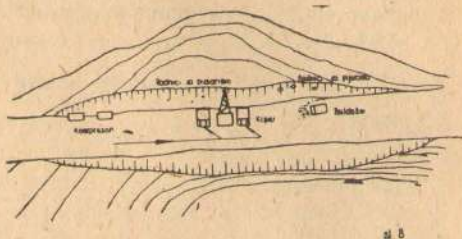
Употребљени камен је облутак средње крупноће (до  $20 \text{ cm}$ ), доведен са стране и прикупљен у огромну гомилу од око  $1.000 \text{ m}^3$  помоћу булдожера.

Материјал се захвата утоваривачем капацитета  $1,5 \text{ m}^3$  и убацује у левак дробнице. Самлевени камен преноси се елеватором на сито као посебну самосталну машину сличну дробници са којом је у спреси, одакле се просејани материјал избацује у три фракције, две са стране и једна с чела. Дробница је постављена у непосредној близини гомиле и за нешто ниже од платоа по коме ради утоваривач. Дробница ради беспрекорно и скоро јој не треба никакав помоћник на левку. Капацитет јој је  $120 \text{ m}^3$  дневно. На овом делу радног места није била организована експлоатација просејаног материјала. Иначе она ће се обавити вероватно утоваривачем са првог дела. За сада рад на овом

делу претставља само припрему материјала. Материјал добивен из дробнице је једнолично и кубичасто издробљен.

Радно место 2 групе за рад у камену претставља усек од  $170.000 \text{ m}^3$ . Материјал је делом здрава, а делом трошна стена конгломератске структуре.

Организовано је по следећој шеми:



sl. 8

Састав групе чине: 2 компресора са 8 пиштоља и 30 радника за рад са пиштољима и на раскопавању растресеног материјала, 1 багер за раскопавање растресеног и трошног материјала помоћу чељусту корпе и за утовар материјала у кипере, 1 булдожер за згртање материјала уз багер да би овај што више радио на једном месту и неколико кипера који га послужују за одвожење материјала, а који следе један за другим. Дневни učinak је око  $1.000 \text{ m}^3$ .

Радно место 3 групе за поравнавање било је део обрађеног насипа на коме је радио само 1 грејдер. Овај је наизменичним кретањем на једну и другу страну окрећући нож и регулишући га на потребну висину, равнао једну половину пута.

Радно место исте групе било је и 1 део израђеног пута на коме је радила 1 цистерна и 1 трактор са гуменим ваљком испуњеним песком.

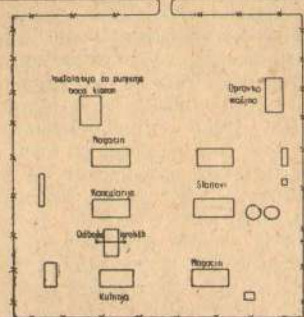
## ОПШТА ЗАПАЖАЊА

Машински рад са добро обученом радном снагом. Нигде се не види употреба обичних камиона приколица и дековилског колосека. Маchine су снажне, унифициране, стручно одржаване са знатним залихама резервних делова. Рад неусиљен, иако је изврсно поднебље (свуда зеленило и наранџе на дрвећу), они раде са врло смањеним размерама, „јер није сезона“.

За правилно функционисање грађења постоји уређена база са типским металним баракама подељена у 2 дела; предњи који служи за оправке машина и пуњење боца са кисеоником и други део за канцеларије и становање.

База је брижљиво уређена док се оправка обавља под ведрим небом.

Инсталације за пуњење флаша кисеоником, толико су обимне да претстављају мању фабрику. Из ове радионице пуњене су флаше за све путне организације у Турској.



Сл. 9.

Пројекат пута добија предузеће од надлежног обласног органа за путеве. Извођач га само приводи у дело.

Пројект нисмо могли видети.

Праћење радова заснива се на економској основи.

Устројен је образац појединачног коштања рада сваке машине по јединици мере км. или радном часу. Свака машина има свој путни односно радни лист у који се уноси пређена километража, односно часови рада, утрошак горива и мазива, обављене оправке, потрошња гума. У рачун улази још услуга машине и амортизација. Резервни делови уграђени у машину не обрачунавају се овде.

#### ОБЛИК ОБРАСЦА

| Ред. број | Назив машине | Но   | Дин. |
|-----------|--------------|------|------|
| 1         | Кипери       | 1256 | 1250 |
| 2         | Трактор      | 2158 | 789  |

Поред овог обрасца воде се обрасци коштања материјала, рел. делова, помоћне и стручне радне снаге.

На основи свих ових образаца, саставља се рекапитулација реализовања трошкова.

Економичност рада види се упоређењем ових ставки са ставкама у предрачуна.

Постоји још 1 образац о количинама извршених радова који нисмо видели. И овде је контрола остварљива упоређењем са предмером и планом организације (тј. календарским графиконом извршења радова).

## Путеви у Шведској

### ОПШТЕ О ПУТНОЈ МРЕЖИ У ШВЕДСКОЈ

Путна мрежа у Шведској обухвата данас око 90.000 км путева. Категорисани путеви деле се у три групе:

- 1) главни путеви,
- 2) провинциски путеви и
- 3) путеви у забаченим крајевима.

У прву групу спадају путеви који су од важности за пролазан саобраћај, или за везу главних места неке провинције, или повезују слична места већег значаја у разним провинцијама.

Провинциски путеви јесу унутрашње саобраћајнице неког одређеног среза и воде ка главним путевима; они уопште не примају пролазан саобраћај.

Под путевима у забаченим крајевима подразумевају се они путеви који знатним делом своје дужине воде преко планина, кроз шуме и кроз ретко насељене области. Мада они ни у ком случају не могу да приме пролазан саобраћај,

они су за заостале крајеве изванредно важни. Они служе за постепено култивисање и насељавање ових области.

Градови сами одржавају своје улице. За улице које леже у правцу пролазних путева за грађење и одржавање даје се државна дотација. На тај начин се сада помажу 5500 км градских путева (улица) са 95% државних дотација. Већи део путева — 45.000 км — обухватају приватни путеви. На њима се допушта јавни саобраћај, па и моторни, а такође се изводе и одржавају са 60% државних дотација. Сем тога постоји још 25.000 км приватних путева, на којима је допуштен јавни аутомобилски саобраћај.

Од 90.000 км категорисаних путева 666 км су од камене коцке, 352 км од цементног бетона, 1892 км са лаким и средњим битуменским коловозом и 3936 км са тешким битуменским коловозом. Остатак око 83.000 км (око 92,5%) су шљунчани путеви.

Путна мрежа у Шведској изграђује се и одржава од пореза на моторна возила, бензин и уље. У 1954 г. рачунало се са 650 милиона круна.<sup>1)</sup> Од тога се употребљава 220 милиона за одржавање путне мреже, 15 милиона круна издато је за одржавање битуменских коловоза и то: 2 милиона за крпљење (оправку) а 13 милиона за нове тепихе. Зимска служба ангажује 35—40 милиона круна. За изградњу нових путева у 1954 г. употребљено је 300 милиона круна. При томе се рачуна са већим годишњим приходом од 50 милиона од пореза на возила, који се цео ставља на расположење за ново грађење.

Рачуна се да ће моторна возила толико нарасти да ће ускоро на 10 становника доћи 1 ауто. Сада на 1 аутомобил долази 16 становника.

Шведска се држи ширине коловоза према интернационалним прописима. Главни путеви изводе се са ширином коловоза од 7,00 м. Осовинска оптерећења допуштена су до 6 тона. Државни путеви који су сада у грађењу димензионисани су са 8—9 тона.

Пре свега у Штокхолму је саобраћај врло концентрисан и захтева у великом обиму градска решења за саобраћај, као што је то у унутрашњости града и на излазним путевима већ широко остварено.

#### АУТОПУТ МАЛМЕ — ЛУНД — (ШТОКХОЛМ)

Возачи са моторним возилима који долазе са југа користе за улазак у Шведску, возећи се кроз Данску преко Копенхагена, пристаништа Малме Хелсингборг или Гетеборг. Ко у Малме приспе на копно, на свом даљем путу за Штокхолм прво ће користити шведски аутопут који је пре кратког времена предат саобраћају. У 1954 г. отпочет је и до лета 1954 г. завршен је на дужини од 17 км део Малме — Лунд са коловозом у два правца од по 7 м ширине и средњим зеленим појасом од 3,00 м.

Потребно је напоменути да је због тешког и брзог саобраћаја извршен опит на једном прикључном делу овог аутопута, са изградњом нарочито рапавог битуменског коловоза. Обиље шљунка у Шведској, кога у добром квалитету има у локалним извориштима скоро при сваком грађењу пута утицало је да се

овај материјал врло много употребљава као заштитни слој од мрза. Тако је аутопут Малме — Лунд насут у слоју дебљине 30 см и збијан је вибрационим ваљцима који су вуку. Горњи слој дебљине 20 см састављен је према одређеној кривој линији. При томе се одваја сувишан део песка. Зрна преко 30 мм дробе се у дробилици и као дробљени материјал додају за постизање идеалне криве линије. Планум се гредером чисто планира и набија се гуменим ваљцима. На тако припремљени доњи строј наноси се 12 см дебео слој од гранитног туцаника разастртог са расподељивачем затим се уваља. Уваљани слој туцаника испрска се са 1,5 кг/м<sup>2</sup> битумена, после се 20 кг битуминизираних камена ситнежи 12/16 мм, а затим се изваља. На крају се разастире слој биндера — 30—40 кг/м<sup>2</sup> камена ситнежи крупноће 6/12 или 12/16 мм, са одговарајућом количином песка и филера, која је обавијена са 3—4% битумена; разастирање се врши финишером и уваља се ваљком тежине 8—10 тона. Довде се може сматрати да је овај начин означен као стандардни начин израде, на коме се изводи абајући слој. На аутопуту Малме — Лунд абајући слој је израђен од пешчаног асфалта 0/2 мм, тежине 40 кг/м<sup>2</sup>, са 12% филера и око 10% битумена, у који је уваљана камена ситнеж крупноће 12/19 у количини 20—25 кг/м<sup>2</sup>, обавијена са 3—4% битумена К. С. 45.

Да би се постигла што боља веза пешчаног асфалта са битуминизираним каменом ситнежи рађено је са два финишера у једном радном току. Првим финишером се полаже пешчани асфалт, а други финишер неколико метара после тога разастире битуминизирану камену ситнеж на неуваљани слој пешчаног асфалта. Оба се слоја заједно уваљају и интимно вежу један са другим. На горњој површини коловоза постојао је врло рапав камен мозаик.

На аутопуту су с обе стране израђене банке ширине 2,5 м, које су предвиђене за склапање и паркирање кола. Овакве банке изведене су и на израђеним државним путевима, јер су заустављања на коловозу често постала узроци тешких удеса.

Вредно је споменути, да се при грађењу шведских аутопутева, као и опште код свих грађења на путевима у Шведској, у врло великим размерама ради са најмодернијим грађевинским машинама. Људска радна снага у Шведској је врло скупа. Један радник, на-

<sup>1)</sup> 100 швед. круна = 5799,12 динара по државном курсу.

пример, зарађује на час 5—6 круна. Све што се може при новом грађењу и радовима на одржавању механизовати, то се спроводи са најмодернијим машинама.

Пролазни саобраћај између Малме и Штокхолма на новоизграђеном аутопуту Малме — Лунд износи дневно у годишњем просеку 5000 возила у близини Штокхолма, изузев у појединим градским подручјима где достиже и до 7000 возила.

#### ДРЖАВНИ ПУТ ХЕЛЗИНБОРГ — ШТОКХОЛМ

Последњих година је на државном путу бр. 1 на дужини од 600 км израђен асфалтни коловоз за тежак саобраћај ширине 7,00 м са банкинама ширине око 2,0 м без коловоза, али по којима се може возити. Кривине су побољшане. На овом путу може се развити брзина до 100 км. Рад је извођен слично као на аутопуту Малме — Лунд. Но због слегања која могу настати под саобраћајем, нарочито за време мразева, биндер је пре полагања абајућег слоја излаган саобраћају. После тога биндер се брижљиво поправља ручно са асфалтним мешавином, а затим се наноси изравнавајући слој у виду асфалтног финог бетона сиромашног каменом ситнежи (0—6 мм, са 8% филера и 5—6% битумена) у количини 20 кг/м<sup>2</sup>. Преко тога дође асфалтни фини бетон претежно од камене ситнежи 0—12 односно 0—19 мм, у количини 40—60 кг/м<sup>2</sup>. Његова мешавина је: 60—75% камене ситнежи преко 2 мм, 15% филера, 25% 0—2 мм дробљене камене ситнежи и 6% битумена пенетрације 300.

У циљу што бољег пријањања спојног средства камена ситнеж се најпре обавија тером, а онда се додаје филер и битумен.

После дугогодишњих подробнијих опита овај начин израде показао се за Шведску као нарочито економичан, при чему су главна преимућства нарочито рапаве површине.

Место поменутог слоја туцаника са пенетрацијом и засутим макадамом успешно је извођен и на шљунчаној подлози такозвани асфалтни бетон од песка и шљунка 0/30 (150 кг/м<sup>2</sup>) у два слоја, нанет финишерима. После излагања саобраћају асфалтног бетона од песка и шљунка идуће године долази изравнавајући слој, а затим се ставља абајући слој као и на биндеру са пенетрисаним туцаником.

#### ДРЖАВНИ ПУТ ШТОКХОЛМ — ОРЕБРО — ГЕТЕБОРГ

Овај пут служи за пролазни саобраћај од главног града Штокхолма до западних залива Шведске. Он је, с обзиром на његов значај израђен у великом обиму као и државни пут бр. 1. На њему је израђен асфалтни коловоз као што је напред описано. Један део овог пута као и највећи део Шведске путне мреже још се одржава као шљунчани пут.

#### ОДРЖАВАЊЕ ШЉУНЧАНИХ ПУТЕВА

Одржавање шљунчаних путева такође се спроводи савременим машинама, нарочито моторним гредерима. Гранулометриски састав песка и шљунка мора бити према идеалној линији. Одржавањем са калцијум-хлоридом и сулфитном лужином 80% шљунчаних путева је без прашине. Годишња потреба калцијум хлорида износи 88.000 тона, а сулфитне лужине 5.000.000 м<sup>3</sup>. На шљунчаним путевима са малим саобраћајним оптерећењем код површинских обрада постигнути су добри резултати са тером ниског вискозитета и то као прво поуљивање, а затим друга обрада са разређеним битуменом у количини 1,5—2 кг/м<sup>2</sup>. Употребљен је агрегат од гранита или морене величине 8/12—12/18 мм.

Сви путеви на којима су дефинитивно израђени савремени коловози обележени су жутом траком. Сваки возач који ступа на шведско тле добија штампана упутства која је издала Управа за путеве и водоградњу у којима се скреће пажња да се у Шведској вози лево. У истом упутству возач се моли да се најстрожије држи обележеног правца на коловозу. На потезима пута где се допушта претицање возила повучена је цртаста линија са једнаким размаком. На делу где у једном правцу не смеју бити претицања возила повучена је поред цртасте средње линије и пуна жута линија, која се не сме прелазити. Ако се на непрегледним кривинама не сме ни у једном правцу претитицати, то ће се с обе стране, поред цртасте линије, извући и пуне жуте линије, преко којих се не сме возити. У подручју повучених линија возила се не смеју задржавати ни паркирати.

### ИЗВОЂЕЊЕ ПУТНЕ МРЕЖЕ

Саобраћај у Шведској у сталном је порасту и сада је три пута већи него у 1936 г. Услед природних лепота и велике гостољубивости коју сваки странац ужива, Шведска ће све више и више привлачити међународни саобраћај. Због тога се Управа за изградњу путева труди свим силама да изгради путну мрежу што је брже могуће. Тако за изградњу путева треба да се за идућих 5 година утроши 3,5 милијарде круна.

С обзиром да се шведској Управи за изградњу путева у пуном смислу стављају на расположење приходи од пореза на возила и погонски материјал, то су већ у јесен претходне године позната средства за изградњу путева. Ово има за последицу да се радови могу много раније и спремити за издавање. Ово води како код Управе за путеве тако и код предузећа ка дугогодишњем планирању, што је од нарочитог утицаја како на квалитет тако и на цену радова.

(Из часописа „Витумен“ јануар 1955 г. од А. Бехрингер-а).

### ИЗ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ

## Питање изградње моравског пута

Спроводећи свој програм рада у циљу проучавања свих питања, која су од важности за развитак путне мреже, Друштво за путеве прихватило је захтев Управе за путеве НРС да проанализира и продискутује питање изградње Моравског пута долином Мораве и Вардара.

Друштво за путеве поверило је проучавање овог питања својој комисији за пројектовање, којом руководи инж. Б. Тодоровић.

У циљу спровођења широке дискусије по овом питању, Друштво за путеве је сазвало Пленум на дан 10. V. 1955 год.

На овом Пленуму учествовали су многи чланови Друштва из Београда и унутрашности.

Као гости на овом Пленуму учествовали су: другови Михајло Швабић, члан Извршног већа НРС; Миодраг Настасовић, државни потсекретар Секретаријата за привреду НРС; претставници Техничке В. школе из Београда са професором Кирилом Савићем на челу; претставници жел. Дирекције за грађење; претставници Института за испитивање материјала; претставници Института за путеве; претставници Управе за путеве НО срезова и претставници индустрије дуж Моравског пута; претставници предузећа за грађење путева и претставници разних других установа и предузећа

која су заинтересована за унапређење путне мреже.

Дискусија о питању изградње Моравског пута отворена је читањем реферата инж. Б. Тодоровића.

Реферат је штампан као засебан чланак у броју 3 овог часописа.

После читања реферата развила се жива дискусија о питању изградње Моравског пута.

Сви дискусанти стоје на гледишту да је неопходна изградња новог пута долином Мораве и Вардара и то са елементима аутопута.

Инж. Д. Стевановић истиче велику потребу изградње путева у правцу север — југ и констатује да је путна саобраћајна веза Србије са Црном Гором, Косметом и Македонијом веома слаба и да се једва мало изменила од 1912 год. када је државна граница била код Ристовца, на Мердару и Преполцу, код Рашке, на Јавору и на Увцу код Кокиног брода. Реконструисан је пут од Краљева до Рашке пре 25 година и изграђен је нов пут Титово Ужице — Кокин Брод — Нова Варош и то деоница Титово Ужице — Златибор пре 30 година, а Златибор — Нова Варош 1946 године. Пут од Нове Вароши за Пријепоље и Црну Гору претставља тешку саобраћајницу. Пут преко Јавора за Сјеницу није уопште колски пут. Пут Куршумлија — По-

дујево — Приштина преко Преполца или Мердара има врло тешке прелазе, који су одавно поставили проблем изградње новог пута. Кроз Грделичку Кли суру само лепо време омогућава пролаз моторним возилима и то местимично са доста тешкоћа. Изградња новог пута овим правцем поставља се већ деценијама.

Ибарски пут не може да замени Моравски и обратно. Оба ова пута имају свој посебан саобраћајни значај и према томе значају треба градити и један и други.

Моравско-вардарском долином води правац Међународног пута од прворазредног значаја. Овом правцу гравитирају наши најбогатији привредни центри и крајеви.

На нашој територији мрежа међународних путева је оскудна и малим делом изграђена, а потребно је да се обезбеди путни међународни саобраћај нарочито у правцу Софије односно Цариграда и Солуна.

Постоји могућност да се због међународног значаја за грађење овог пута добије извесна помоћ од Економске комисије Уједињених нација.

Правац аутопута Љубљана — Загреб — Београд који је изграђен, а нешто се и сада гради, као пут савезног значаја треба продужити на југ и то долином Мораве и Вардара. Аутопут Ибарском долином не може да се гради као аутопут не само због тешког терена, који онемогућава употребу елемената за овакав пут, већ и због тога што не постоји могућност у Ибарској долини да се поред постојећег пута изгради пут за мешовит саобраћај и што не постоји могућност за изразу бочних саобраћајних веза.

За грађење оба ова пута треба изградити редослед грађења тако да се због грађења ова два пута не отежа или чак и прекине саобраћај на правцу север југ и да се првенствено граде деонице где је саобраћај највише угрожен.

Инж. Ж. Ђукић истиче да је слабо развијена путна мрежа, а нарочито путна мрежа са савременим коловозима. Путна мрежа оваква каква је, кочница је привредног развоја наше земље. Због тога поздравља грађење не само Моравског и Ибарског пута већ и сваког другог мање важног пута.

Треба имати у виду да је пут Моравском и Вардарском долином од великог значаја за Македонију што је истак-

нуто од стране делегата из Македоније на конгресу за путеве у Сарајеву 1953 год. Македонија има пуно права што тражи хитну изградњу овог пута, јер она има најнеразвијенију путну мрежу. Она је у погледу путне мреже три пута у неповољнијем положају од Србије, а шест пута у горем положају од Словеније и Хрватске.

Подвлачи да је велика штета што грађење пута Моравском долином није почето још пре неколико година. То захтева и наша обавеза у изградњи међународних путева. Све су земље приступиле грађењу међународних путева и тражиле дозволу и помоћ од Економске комисије, а ми то нисмо учинили.

Грађење може бити етапно и да се систем коловоза изграђује према финансијским средствима и према средствима механизације.

Професор М. Марковић у свом писму, које је упутио Пленуму каже да чудно делује изражено настојање да се на Ибарски и Моравски пут гледа као на два правца, који се међусобно искључују. И један и други пут имају свој изванредан значај и примаће саобраћај који им природно гравитира. Насилно скретање саобраћаја са Моравског подручја на Ибарски пут може се извести само на папиру. Настојање у томе смислу донеће само изванредне штете за народну привреду.

Моравски пут мора се градити као најважнија магистрала НРС и ФНРЈ као пут намењен искључиво моторном саобраћају и као међународни аутопут.

Грађење овог аутопута треба посматрати кроз изградњу целе путне мреже НРС. Лаком али хитном интервенцијом провизорно треба оспособити што већу дужину наших путева за моторни саобраћај, са систематским и дефинитивним изграђивањем појединих краћих деоница најважнијих праваца.

Потребно је да се питање грађења Моравског пута коначно реши и да се дефинитивно усвоји идејно решење да би се могло одмах приступити разradi главних пројеката за најтеже деонице.

Инж. Антић истиче да Ибарски пут не може решити питање одвијања саобраћаја у правцу север-југ већ морамо приступити етапном грађењу Моравског пута и то тамо где је за саобраћај најкритичније.

Инж. М. Митровић истиче да су путеви модернизовани у земљама северно и јужно од наше земље. Међународни

туризам је јако развијен и недостатак пута са савременим коловозом на нашој територији претставља велику сметњу и умањује приход од туризма код нас. Треба изградити аутопут кроз Моравску долину за лаки и средњи саобраћај са темељима за аутопут.

**Инж. Радовић** истиче да је потребно градити Моравски пут и Ибарски пут али се поставља питање када којом етапом и на који начин. Потребно је ускладити планове са нашим економским могућностима.

**Инж. В. Драговић** истиче да је искуство које су стекли градитељи аутопута остало неискоришћено. По завршетку аутопута Београд — Загреб требало је основати предузеће за грађење бетонског коловоза и створити посао да би искуство и механизација били искоришћени.

Треба градити у исто време Ибарски пут од Београда до Чачка, и Моравски пут од Сталаћа до Ниша и то са бетонским коловозом. Постоји 14 предузећа за грађење путева која нису довољно искоришћена.

**Инж. Шиљак** истиче да би грађење једног и другог пута претстављало сувише велико оптерећење наших финансијских и економских могућности. Треба приступити грађењу најтежих деоница на Моравском путу као што је Грделичка клисура.

На крају дискусије Пленум је овластио Управу Друштва да из ове дискусије формулише закључке и став Друштва и да то достави меродавним факторима.

У вези са дискусијом донет је следећи

### ЗАКЉУЧАК

1) Да грађење Моравског пута треба сматрати као продужетак изграђеног аутопута Загреб — Београд и аутопута Загреб — Љубљана који се сада гради.

2) Да је грађење Моравског пута са везног и међународног значаја.

3) Да на правцу север југ једино Моравском долином могу да се примене елементи аутопута. Остали правци путева могу да буду као збирне саобраћајнице.

4) Да се грађење Моравског пута изводи етапно стим што би почело одмах грађењем аутопута на тешко пролазним деоницама.

5) Да Управа Друштва за путеве презузме потребне мере да се материјална средства за грађење Моравског пута обезбеде.

6) Да би одлагање грађења аутопута Моравском долином проузроковало неоцењиве штете како нашој привреди тако и угледу наше земље у свету.

**Инж. Драг. ПЕРЧЕВИЋ**

## Десетогодишњи програм изградње путева у САД

И поред тога што САД располажу огромном мрежом путева, ипак се за нова грађења и одржавање троше велике суме. Издаци све више и више расту. Тако се од 1,4 милијарде долара, колико је 1945 г. било издато за путеве, ова сума попела у 1953 г. на 5,4 милијарде, а 1955 г. на 6 милијарди долара. Потреба за нова грађења и реконструкције све више расте. Стога једна од најпопуларнијих препорука председника Ајзенхауера новом Конгресу јесте велики план за израду путева према коме средства за ове сврхе треба у току 10 година да се повећају за 50 милијарди долара више него што се то досад тражило. Према овом плану годишњи издаци на изградњу путева треба да износе 10 милијарди долара.

У САД има око 5,35 милиона километара путева. На 1,08 милиона км Федерална (савезна) влада сноси половину трошкова, а државе и градови остатак. Најважнији део путева који су изграђени од савезне помоћи (дотација) чине 64.000 миља, који обухватају мрежу међудржавних путева. Мада они износе нешто преко 1% свих америчких путева, на њима се обавља 30% укупног саобраћаја.

Према предлогу председника Ајзенхауера издаци за путеве за идућих 10 година износиће 101,4 милијарде долара. Од додатих 50 милијарди долара најмање половина је из савезних средстава. Предложено је да савезни удео (допринос) у новом плану од додатих 26 милијарди долара буде за мрежу међу-

државних путева при чему Савезна влада предузима пуну финансиску одговорност.

Стање америчке путне мреже у 1951 год. приказано је у следећој табели:

| Путна мрежа                 | без коловоза |                           |         | са коловозом |        |        |         | Укупно  |
|-----------------------------|--------------|---------------------------|---------|--------------|--------|--------|---------|---------|
|                             | Непошључани  | Планирани са одводњавањем | Свега   | лаки         | средњи | тешки  | свега   |         |
| Укупно сви путеви у 1000 км | 1063,55      | 1073,20                   | 2136,75 | 1903,45      | 687,04 | 624,29 | 3214,78 | 5351,53 |

Између појединих група за планирање у погледу потребе грађења будућих америчких путева постоји пуна сагласност. Међутим, о методама финансирања не постоји никаква сагласност. Поједине државе и сада, као и увек, тврде да савезни порез на бензин у висини 2 цтс/галона <sup>1)</sup> треба да се укине, а сви приходи и надлежност за нова грађења да буду у рукама државе. Оне такође доказују да порез на бензин и друге дажбине од саобраћаја, па било да их убира Савезна влада било државе или и једни и други, изнеће толико да би се сав проширени програм могао финансирати из текућих средстава. Међутим, Савезна влада, која за изградњу путева даје дотацију од прихода пореза на бензин, сумња да ће повећани приходи бити довољни да би се могао финансирати савезни удео у извођењу проширеног програма. Друга могућност да се прими одговарајући зајам ограничена је тиме што су државе скоро дошле на границу законом допуштеног зајма.

Предлаже се да се створи посебна савезна установа за путеве, која би расписала зајам стим да за то, као гаранција, служе приходи од пореза на бензин, одакле би се наплаћивао овај зајам. Сматра се да би ово било од двојструке предности — ризик политички непопуларног дефицита у буџету би се обичао, а повећање савезних дугова би се избегло. Међутим, постоје противници сваког везивања специјалних прихода за одређене сврхе. Они нерадо гледају да се специјални приходи, као што је порез на бензин, који је досада био уношен у буџет, користи као подлога за зајам. Друга група, нарочито индустрија минералних уља, указује да се од корисника путева не може очекивати да

они морају да поднесу укупне трошкове за изradу нових путева, који ће бити од користи сваком грађанину земље. Сем тога, порез на бензин и уље плаћа се у многим случајевима, а да он и не дође до употребе на путевима.

У вези проширеног програма за изградњу путева постоје разна мишљења и о изradi „Toll“ путева, на којима се плаћа путарина. Овај начин финансирања изградње путева са расписивањем зајма од самосталних установа, стим што као гаранција служе предвиђени приходи од путарина, наишла је после рата на велики одзив. Када се заврше већ започети и уступљени у рад „Toll“ путеви, у САД биће више од 3000 миља ових путева, који коштају 3,5 милијарде долара. Многи постојећи „Toll“ путеви или Turnpikes, као чувени „Jersey-Pike“ леже у области са највећом густином саобраћаја. Они су се, преко сваког очекивања, показали као врло уносни. Department of Commerce ценио је у своје време да би се даљих 10.000 миља „Toll“ путева у вредности од 10 милијарди долара могли исплатити са приходом од путарине. С обзиром на нов програм за изградњу путева ова се процена има испитати.

Било је предложено да предвиђена самостална савезна установа за путеве предузме гаранцију за расписивање зајмова за изradу „Toll“ путева стим да камата буде нижа. Међутим, државне установе за путеве указују, да „Toll“ путеви, према њиховом плану, нису успешно укључени у мрежу државних путева. Они, даље, тврде да јавност за сваки инвестирани долар за изradу путева више добија, ако се они граде као државни путеви него као „Toll“ путеви. Корисници „Toll“ путева плаћају 1 цт/миља<sup>2)</sup> што одговара специјалном порезу на бензин од 15 цт/галон тј. 200% више него укупан савезни и државни порез на бензин. С обзиром на

<sup>1)</sup> Цтс = 1/100 долара, 1 галон = 3,785 лит.

<sup>2)</sup> 1 миља = 1,609 км.

предње чињенице досадањим „Toll“ установама не остаје ништа друго, него како знају да се за себе старају. Но, на основу већ постигнутог успеха и садањег њиховог програма, изгледи за њихов успех нису обеспокојавајући.

Поводом дискусије о Ајзенхауеровом програму у САД појавило се питање да ли је америчко грађевинарство и индустрија грађевинског материјала у могућности да спроведе овај огроман програм. Уколико дође до спровођења поменутог програма, потребне су следеће количине материјала и опреме.

### I) Потреба у материјалу 1954 и 1948 (без одржавања):

|         | Нормална потреба 1954 г. (односи се на 4 милијарди долара у години) | Потреба 1958 год. (односи се на 11 милијарди у год.) |
|---------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Битум . | 5,256.001 тона                                                      | 12,222.000 тона                                      |
| Челик   | 1,632.000 „                                                         | 5,200.000 „                                          |
| Цемент  | 49,440.000 бблс <sup>3)</sup><br>(8,430.000 тона)                   | 161,440.000 бблс<br>(27,461.000 тона)                |

### II) Механизација 1954 г. и у трећој години Ајзенхауеровог плана (за 10 милијарди долара у години)

|                                                       | Механизација за израду путева у 1954 г. |                      |                                    |                              | Потребно је још набавити у 1958 г. |                  |        |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------|--------|
|                                                       | Укупан број                             | Од тога за одржавање | Од тога за нова грађевина и рекон. | Просечна трајност у годинама | Треба да се дода                   | Обнова инвентара | Укупно |
| Моторних гредера                                      | 45.850                                  | 30.850               | 15.000                             | 8                            | 4.500                              | 5.730            | 10.230 |
| Постројења за израду асф. масе                        | 2.250                                   | 250                  | 2.000                              | 10                           | 375                                | 225              | 600    |
| Финишери за асф. коловоз                              | 3.150                                   | 150                  | 3.000                              | 10                           | 600                                | 315              | 915    |
| Машине за прскање                                     | 7.700                                   | 1.000                | 6.700                              | 10                           | 375                                | 770              | 1.145  |
| Ваљци старог типа                                     | 19.100                                  | 8.100                | 11.000                             | 10                           | 3.750                              | 1.910            | 5.660  |
| Дробилице и постројења за сејање                      | 4.000                                   | 1.700                | 2.300                              | 10                           | 525                                | 400              | 925    |
| Финишери за бет. коловоз                              | 1.080                                   | —                    | 1.080                              | 10                           | 225                                | 110              | 335    |
| Теретни камиони 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —3 тоне | 99.900                                  | 60.500               | 38.500                             | 5                            | 14.400                             | 19.800           | 34.200 |
| Теретни камиони преко 3 тоне                          | 67.200                                  | 32.000               | 35.200                             | 6                            | 12.750                             | 11.370           | 24.120 |

Укупна производња битуменских живних средстава износи данас 18 милиона тона годишње, од чега се само 1/3 употребљава за реконструкције и нова грађења, док се остатак троши за одржавање путева, покривање кровова и друге сврхе. Америчка индустрија је у могућности да за потребе новог грађе-

ња и реконструкције подигне производњу најмање за 16 милиона тона без знатног повећања постројења за производњу, док би се увоз могао попети најмање на 500.000 тона.

(Према подацима из „Битумен“-а бр. 1 и 2 1955 г.).

Б. Р.

<sup>3)</sup> бблс (барел) = 4 вреће (1 врећа = 42,68 кг)

## Рекламе на нашим путевима

Полако и неосетно увлачи се зло на наше путеве. И то оне са савременим коловозима, оне који су највише оптерећени саобраћајем, а поименце на аутопут Загреб — Београд, интернационални пут Суботица — Београд — Крагујевац. Појавиле су се рекламе на путевима. Највећи број рекламних табли налази се на домаку Београда, на самим улазима у град, а има их и у градском атару.

Сви знамо шта то значи, колико је то штетно и колико угрожава безбедност саобраћаја на путевима.

Све државе се боре против ове појаве. Швајцарска, на пример, у свом добро познатом часопису „Strasse und Verkehr“ то доноси као посебну рубрику у којој се увек налази по нека фотографија рекламе поред пута. Ова рубрика носи наслов „Непожељна места на нашим путевима“. Француска је законом од 3 јула 1934 год. забранила постављање свих реклама у појасу од по 30 метара са сваке стране пута, а касније законом од 12 априла 1943 год. прописала је још већа ограничења.

„Декларација о грађењу великих путева међународног значаја“, која је обнародована 16 септембра 1950 год., а коју је прихватила и наша држава, у ставу VI под 2) изричито каже: „Забрањује се истицање реклама поред путева“. А горе наведени путеви су међународног значаја и налазе се у поменутој декларацији.

Уредба о заштити јавних путева НРС (Службени гласник НР Србије бр. 46 од 26 децембра 1953 год.) у чл. 22 између осталог дословце каже: „...и реклама на јавном путу, путном земљишту или поред граница путног земљишта не може се вршити без одобрења органа надлежног за управљање односим путем“.

Значи, платити несумњиво таксу, добити одобрење и ствар је у реду!

Добро, али где је онда безбедност саобраћаја, где је сагласност са међународном Декларацијом од 16 септембра

1950 год., коју смо потписали и које треба да се придржавамо!

Но, никад није касно. Може се и сада то спречити. Треба само прекинути са давањем нових дозвола за постављање реклама, забранити одржавање постојећих и све ће убрзо нестати.

Инж. С. Т. ЦИНЦАР-ЈАНКОВИЋ

### УКЛАЊАЊЕ РЕКЛАМНИХ ТАБЛИ ПОРЕД ПУТЕВА У НОРВЕШКОЈ

У Норвешкој је издато наређење да се до 1 децембра ове године уклоне све рекламне табле које су досад биле постављене поред путева. Ако сами власници ових рекламних табли не изврше ово уклањање у постављеном року, месне власти ће то учинити на трошак власника ових реклама, које, како се поред осталог објашњава ово наређење унаказују лепоту природе.

### ЦИНОВСКИ КАМИОН W-200

Пројектовање и израда стројева, уређаја и разних врста тешких и гломазних конструкција (хидрауличне турбине, електрични трансформатори за најновије водене бране итд.) за модерну технику није више проблем. Али транспортовање тих објеката од места фабрикације до места где ће се монтирати поставља пред стручњаке задатке, који се могу решити само коришћењем друмске мреже.

Досада је овакав један објекат у фабрици пре експедиције морао бити демонтиран, делимично или у целини да би по приспећу у место опредељења био понова монтиран. То је наметнуло потребу да се за транспортовање тих објеката у склопљеном стању конструишу специјална теретна возила велике носивости. Као последња техничка новина у том подручју недавно се појавио у Француској Камион W-200, који се састоји из трактора и приколице.

Трактор је снабдевен снажним Дизел-мотором од 225 КС, двома осовинама позади мотора, мењачком кутијом са 12 комбинација и демултипликаторима смештеним у главчинама точкова, чиме је омогућено да овај камион са приколицом и теретом укупне тежине преко 200 т савлађује без тешкоће успоне од 15%, возећи брзином од 1,5 км/час. Пренос се врши помоћу осовина, монтираних на кардан, и система пужастих зупчаника, а управљање помоћу серво-уређаја са компримованим ваздухом.

Приколица је у облику рама-носача са четири јака стуба са подвезама и две-ма рамењачама (греде) на којима почи-ва платформа. У рам-носач се смешта „објекат“ за транспортовање.

Предњи део рама-носача лежи на задњем делу трактора, а његов задњи део — на постољу са точковима са три серије полуосовина. Средње полуосовине су непокретне и претстављају зглоб око којег постоље, може да осцилира у уздужном правцу. Предње и задње полуосовине постоља су подешене за управљање и могу да се покрећу тако да се задњи точкови окрећу улево и онда када се предњи точкови окрећу удесно, и обрнуто. Управљање десним полуосовинама је независно од управљања левим.

Трактор и приколица почивају на 28 пумпаних гума специјалног типа, а свака гума је предвиђена за оптерећење од 7500 кг.

Проблем кочења овог диновског возила је решен помоћу два система кочи-ца: један систем дејствује помоћу компримованог ваздуха (систем Westinghaus), а други је ручни (две ручне кочи-нице са зупцима).

Остале карактеристике возила:

— Укупна дужина са приколицом: 26 м;

— Ширина, која се може регулисати према „објекту“ за транспортовање: 3,6 м; 4 м и 4,8 м;

— Висина: 4,2 (по потреби може да се смањи на 3,9 м);

— Тежина: трактора — 18 т; празне приколице — 53 т;

— Брзина вожње са теретом: 1,5 до 15 км/час.

Кабина трактора има 6 седишта. Послугу возила сачињава: вођа, први помоћник (рукује ручном кочицом), други помоћник (регулише кретање задњег дела возила у складу са предњим) и два возача који регулишу кретање полуосовина задњег постоља рама-носача (један возач за леве полуосовине, а други

— за десне) и рукују ручном кочицом задњег постоља.

Вођа и оба његова помоћника седе у кабини камиона, а возачи — на седиш-ти ма постављеним на задњем постољу ра-ма-носача.

Ж. МИЛОВАНОВИЋ

## УСАВРШАВАЊЕ ПУТНЕ МРЕЖЕ У ВЕЛИКОЈ БРИТАНИЈИ

„Le Monde“ је недавно објавио да је британска влада одобрила програм гра-ђења извесног броја нових аутопутева.

Први пројект предложен од стране министра саобраћаја Boyd-Carpenter-а састоји се у повезивању области Лон-дона са пределом Yorkshire-а једним ау-топутем дужине око 200 км. Овај ауто-пут имао би два одвојена коловоза од којих сваки ширине 12,00 м. Дотични пројект у ствари сачињава део једног општег програма који обухвата изград-њу другог аутопута север—југ који би пролазио кроз Lancashire, као и изград-њу једног путног тунела дужине преко једног километра. Друга побољшања предвиђена су у самом Лондону где по-стоји опасност да сваког тренутка дође до потпуне закрчености саобраћаја.

Укупно коштање предвиђених проје-ката износи 147 милиона фунти стерлин-га и ова сума се има утрошити у року од четири године.

Но, мада овај програм унеколико по-бољшава стање британске путне мреже, и даје извесна предвољства корисни-цима путева и имаоцима моторних вози-ла, он је ипак био повод многобројних критика, а нарочито због тога што је ми-нистар Boyd-Carpenter дао до знања да ће се на новоизграђеним аутопутевима можда прибећи наплати путарине. Ово из разлога да би се створила финанси-ска средства за грађење нових путева. Ова идеја има много противника, што је потпуно разумљиво, јер имаоци мотор-них возила у Великој Британији већ плаћају око 400 милиона фунти стерлин-га на име дажбина сваке године.

Инж. С. Ц. Ј.

## ГРАЂЕЊЕ АУТОПУТЕВА У ИТАЛИЈИ

Недавно је пуштен у саобраћај ауто-пут „Cristoforo Colombo“ који везује Рим са морем, а чија је изградња започела по завршетку рата.

Исто тако сада се гради деоница Voltri-Albisola у дужини од 27 км која сачињава саставни део аутопута Ђенова — Савона. Овај пут пројектован је по

најсавременијим техничким принципи-ма и имаће један коловоз ширине 10,50 м, минимални полупречник кривине 150 м, а највећи успон 4%. Укупна дужина тунела на овом путу износи 3 км. За извршење ових радова утрошиће се око 8 милијарди лира.

Инж. С. Ц. Ј.

### ГРАЂЕЊЕ НОВОГ АУТОПУТА У РУРУ

Почело је грађење новог аутопута који има да олакша саобраћај у Руру (Западна Немачка).

Овај аутопут има да замени стари пут са три саобраћајне траке који има ширину коловоза од 9,00 м. Нови аутопут имаће два посебна коловоза, од којих сваки ширине 7,60 м. Између ова два коловоза биће травњак ширине 4,00 м. Са сваке стране аутопута пројектоване су бициклистичке стазе и тротоари за пешаке.

Овим путем моћи ће дневно да прође 46.000 моторних возила у сваком смеру, док је стари пут имао максимални дневни саобраћај од 9.300 возила.

### ЛЕТЕЋИ ПЕПЕО У БЕТОНУ

У бетонској мешавини може се заменити 20% цемента са летећим пепелом. Употребом овог пепела смањује се цена коштања бетона и постиже његова корисна употреба.

Летећи пепео налази се у великим количинама при постројењима, код којих је сагорео фини прах угља. Уопште кроз сито чистог отвора 0,250 мм пролази 100% летећег пепела, а више од 80% кроз сито отвора 0,044 мм. Употребом летећег пепела постиже се нешто уштеда од 11,5% од коштања цемента.

Бетон са летећим пепелом је у односу на обичан бетон отпоран на притисак, затезање, савијање, пријањање, модул ломљења, промену запремине, трајање пријањања, водонепропустљивост, пластичност, на дејство киселина, алкалија и соли. Нарочито је отпоран против дејства морске воде. Хидрат креча је битно смањен, као и скупљање. Овакав бетон се боље набија путем перифератора, даје мању мешавину и са мање одвајања воде и цементног млека него ли што је то случај справљањем обичног бетона. Справљање бетона на овакав начин званично је признато држави Њујорк 19 маја 1953 год.

Инж. Б. Т.

### ДАЖБИНЕ НА АУТОМОБИЛЕ

Дажбине на аутомобиле приликом куповине износе у Шведској 25%, у Западној Немачкој 35%, у Норвешкој, Белгији и Холандији 40%, а у Великој Британији 83%.

Ови велики проценти који се убирају као дажбине приликом куповине аутомобила омогућавају знатно повећање прихода који иду у путни фонд односно у буџет из кога се финансирају радови на грађењу и модернизовању путева у односним земљама.

### ПРОИЗВОДЊА АУТОМОБИЛА У 3. НЕМАЧКОЈ

У Западној Немачкој производња аутомобила расте стално. Нарочито је знатан пораст производње малих путничких кола (фолксваген) - чија дневна производња износи око 1000 комада. Са порастом производње расте и извоз ових аутомобила у друге земље, тако да је у првом тромесечју извезено 42.750 комада фолксвагена - што претставља пораст од 9% у односу на прошлу годину.

### НАЈВЕЋИ БРОЈ САОБРАЋАЈНИХ НЕСРЕЋА ПРОУЗРОКОВАЛИ МЛАДИ ВОЗАЧИ

„Борба“ од 29. VI. 1955 г. донела је под горњим насловом следећу белешку:

Западно-немачки медицинско-психолошки институт за саобраћај у Хановеру утврдио је да 75% свих саобраћајних несрећа у Немачкој настају услед непажње. Око 24% свих саобраћајних несрећа проузроковали су возачи стари између 18 и 25 година, 14% возачи стари између 26 и 30 година, 10% возачи стари између 31 и 35 година, а само 9% возачи стари између 36 до 40 година. Највећи број несрећа десио се у времену између 11 и 12 часова пре подне. У то време нагло расте број саобраћајних несрећа у свим великим градовима Немачке. То долази од преморености возача, која смањује њихову опрезност и од њихове журбе да на време стигну на ручак.

## Саветовање о грађењу и одржавању путева

Уобичајено је да се два пута годишње одржи саветовање са руководиоцима службе грађења и одржавања путева. Ове године саветовање је обављено 9 и 10 маја и то на дан 9 маја саветовање о одржавању, а 10 маја о грађењу путева.

На световњу од 9 маја учествовали су директори управе за путеве аутономних јединица, шефови свих техничких секција за путеве, по један шеф деонице, и по један надзорник пута из сваке секције.

Као гости присуствовали су овом саветовању: друг Настасовић, држав. потсекретар, претставници Управе за путеве НР Црне Горе и Словеније, претставник Већа за прекршаје, претставник Секретаријата за унутр. послове НРС, претставници Грађ. инспекције НРС, Института за путеве НРС и др.

Саветовање је почело читањем реферата инж. В. Николића, шефа Отсека за одржавање који је обухватио целу проблематику службе одржавања путева.

У дискусији су расветљена и питања, која рефератом нису била довољно разрађена.

Даље је истакнуто да неке секције не располажу квалификованим стручњацима за руковање машинама, које су техн. секције примиле. Тражи се могућност да стручњаци за руковање машинама полажу стручни испит.

За смештај машина нису обезбеђене просторије и траже се финансиска средства за изграду барака.

Истакнуто је и то да има недисциплинованих путара, који се не залажу довољно и не поштују наредбе надзорника пута. Такви се путари замењују новим кадровима.

Због великих радова у режији надз. путева су заузети много пријављивањем и одјављивањем радника. Предлаже се да се код сваког надзорника пута ван седишта секције постави по један пословођа и по један административни службеник за вођење платних спискова и пријава за социјално осигурање. Сваки

надзорник треба да има своју канцеларију у месту становања.

Истакнуто је да има дотрајалих дрвених мостова преко којих се са великим напорима одржава саобраћај са теретом до 3 т. Возачи не поштују више пута ово ограничење и прети опасност да се мостови сруше било од великог терета, било од велике воде. Траже се посебни кредити за обнову дотрајалих мостова.

Истакнуто је и питање транспорта гусеничара и других пољопривредних машина са оштрим ивицама на точковима, које секу коловозе. Овај транспорт машина по путевима је готово немогуће заштити, а казне од судије за прекршаје стижу доцкан, тако да нема ефекта за даље прекршаје ове врсте.

Истакнуто је и тешко одржавање путева кроз насеља. Треба ангажовати органе народне власти да се у насељима организује служба одржавања независно од путарске службе.

Истакнуто је и питање допунских плата за административно и рачунско особље у техничким секцијама. Њихова је служба напорна и готово је редовна појава да прековремено раде, те их треба путем допунских плата наградити. Због слабе плате добри службеници се не задржавају већ одлазе за бољим платама.

Предлаже се да се путари оквалификују преко стручних испита.

Констатује се да су кредити за одржавање путева касно стигли, тако да се сада још увек врше припремни радови.

Примећено је да надзорници пута немају довољно самоиницијативе ни самосталности за обављање свакидашњих послова. Увек чекају неко наређење од секције што је неправилно.

Нема довољно ни контроле од стране надзорника над путарима. Надзорник пута у ствари треба да буде пословођа на својој деоници. Изгледа да шефови деоница — млади техничари спутавају самосталан рад надзорника пута.

У многим насељима за време пазарног дана кола са земљорадничким производима стоје на путу и онемогућавају

саобраћај. Потребно је да се предузму мере за обезбеђење саобраћаја.

За правилно функционисање службе одржавања тражи се да путари на Ауто-путу буду обезбеђени бициклима, а надзорници путева мотоциклима.

Путарске куће на Аутопуту треба да буду повезане телефонским линијама.

Предлаже се да радно време путара буде од 7—12 и 14—17 а не од 7—12 и 15—18 час.

Неки надзорници примају паушал за излазак на терен а неки дневнице. Предлаже се да се плаћају умањене дневнице надзорницима за излазак на терен.

Истакнуто је питање смештаја појединих секција, њихових машина и гаража. Треба тражити могућност да се то питање реши.

Питање путног земљишта поред постојећих путева није решено. Треба предузети потребне мере за решење овог питања.

Техничке секције за путеве треба нарочито да обрате пажњу на понашање материјала у новоизрађеним савременим коловозима и да достављају своје опаске.

Техничке секције за путеве треба да обрате пажњу на гвоздене мостове, а нарочито на обновљене, који су били рушени да ли су чворови исправни и ако треба да траже испитивање мостова сумњиве носивости.

Треба проучити питање службе одржавања путева са путарима или са летелим дружинама или пак комбиновано.

За путаре и надзорнике путева треба организовати семинаре.

Сарадња са народним властима је неопходна и безусловно треба да је одржавају сви органи путне службе.

Предлаже се да пријављивање радника за социјално осигурање остане код техничких секција, а надзорници да руководе радовима на терену. Ако надзорници пријављују раднике изгубиће се у администрацији и неће моћи да се снађу у прописима.

За дробнице примљене из бродоградилшта „Тито“ констатовано је да су ножеви који ломе камен од слабог материјала и брзо се абају, да шрафови у бубњу брзо лабаве, да филтер није заштићен од прашине, да приликом дробљења камена производе велику прашину, а уређај за усисавање прашине није обезбеђен и да се мотори брзо загреју.

Истиче се да је потребно установити саобраћајну милицију на свима путевима,

стим да иста води рачуна о штетама на путу.

Потребно је да путни органи буду упућени у то шта треба да садржи пријава за прекршај. Кад је пријава потпуна судија за прекршај ће моћи брже и повољније да доноси одлуку.

Констатује се да су шефови секције утицајне личности у свом месту и да могу добрим залагањем многе послове да обаве успешно.

Изнето је да је приликом дискусије о путевима у Народној скупштини НР Србије донет између осталог следећи закључак:

„Народна скупштина сматра да су Републичка управа за путеве, органи Управе аутономних јединица и народни одбори већим залагањем у извршењу својих задатака, нарочито у организовању и контроли функционисања путарске службе, могли обезбедити знатно веће успехе у изградњи и одржавању путева.“

Примећено је да у служби одржавања влада прилична фамилијарност, која повлачи грешке и пропусте. То треба искоренити.

У надзорнике пута треба имати веће поверење, а према надзорницима који раде рђаво, треба поступити строго.

Шефови секција треба да се растере и што више послова да пренесу на млађе особље.

Примећено је да секције за путеве које имају модерне коловозе за одржавање не интересују се много и не залажу се довољно.

Питању одржавања модерног коловоза треба обратити озбиљну пажњу.

Народној банци достављен је распоред кредита за одржавање по путевима и нико не може да добије више новца од суме која је програмом предвиђена за сваки пут.

У току лета мора се решити питање смештаја механизације.

Одређена су два стручњака који ће обилазити секције и прегледати одржавање и коришћење механизације.

Народном одбору среза треба пружити помоћ у погледу грађења путева III и IV реда.

За зимску службу се треба добро припремити и не сме се дозволити прекид саобраћаја.

На крају дискусије донети су следећи закључци:

1) Најхитније поправити стање коловоза и објеката на путевима и да се главни путеви што пре оспособе за удо-

бан саобраћај уз најекономичније коришћење материјала.

2) Завести пуну радну дисциплину код свег особља запосленог на одржавању путева. Нужна је стална и обавезна контрола рада над свим органима путне службе од којих према датим задацима и времену треба тражити и одговарајући утицај рада.

3) Сталном и упорном контролом обезбедити по сваку цену пун квалитет на свим радовима, а исто тако и код набавке материјала за одржавање путева. Шефови техничких секција лично су по овом питању одговорни и овлашћени да примене и најстрожије санкције у циљу извршења постављених задатака.

4) Све радове у овој години на одржавању путева изводити у режији. Искључити сваки приватни акордантски рад.

5) Рационално користити механизацију, исту чувати и марљиво одржавати.

6) Уредити каменоломе, речна спрудишта и друга изворишта материјала за механизовану производњу прописног, гранулираног материјала за грађење и одржавање путева, водећи рачуна о томе да се транспорт овог материјала сведе на најмању меру.

7) Финансиска средства рационално трошити и у потпуности се придржавати одобреног програма.

8) Треба поопштити примену постојећих законских прописа за чување и заштиту путева, према потреби тражити њихово проширење и допуну, па њиховом применом и уском сарадњом са свим заинтересованим органима обезбедити заштиту путева и прописаног рада на њима.

9) Настојати да се техничке секције за путеве употпуне стручним кадровима, а нарочито инжењерима и техничарима и надзорницима путева. Повремено одржавати курсеве за стручно уздизање кадрова.

10) Настојати да се употпуни сигнализација на путевима и да она буде квалитетно и технички израђена и уредно одржавана како би поред потпуног обавештења пружила и леп изглед.

11) Шефови секција одржаваће најужу сарадњу са свим народним одборима срезова и пружити им помоћ за путеве III и IV реда.

12) Шефови техничких секција дужни су да уложе напоре за решење питања путног земљишта и његовог прикључења путу на свим местима и путе-

вима где ово питање до сада није повољно решено.

13) Рад надзорника путева и путара мора бити контролисан од шефа секције.

14) Управе ће вршити преглед стања путева и шефови секција биће узимани на одговорност за рђаво стање.

На саветовању од 10 маја учествовали су директори управе за путеве аутономних јединица, сви шефови техничких секција за путеве и надзорни органи на грађењу путева, претставници предузећа која изводе радове на грађењу путева и пројектних организација.

Као гости учествовали су друг Настасовић, државни потсекретар Секретаријата за привреду НРС, претставници ЈНА, претставници Управе за путеве НР Словеније и Црне Горе, претставници Грађ. инспекције НРС, претставници ТВШ, претставници Института за испитивање материјала НРС, Института за путеве НРС.

Саветовање је отворио друг Јауковић, директор Управе за путеве НРС, напоменувши да прошле године нису постигнути повољни резултати у погледу извршења задатака на грађењу путева. О овом питању вођена је дискусија и у Народној скупштини НРС и, између осталог, донет је следећи закључак:

„Ценећи уложене напоре и постигнуте успехе радних колектива и стручних кадрова на пројектовању, грађењу и одржавању путева, констатује се да још нису постигнути задовољавајући резултати у погледу квалитета пројектовања, брзине и квалитета грађења. У вези с тим, препоручује се радним колективима да уговорене обавезе извршују квалитетно и у року, као и да се боре против неоправданог набијања цена“.

Овај закључак је опомена за нас, каже директор Јауковић, и ми треба ове године да исправимо то и да се обезбедимо да на идућем заседању не буде још гора ситуација и општија опомена.

После овога инж. Шиљак је прочитао реферат, који је обухватио целу проблематику грађења путева.

После читања реферата настала је жива дискусија. У дискусији су истакнута следећа питања:

Кредите за грађење путева треба обезбедити у најмањој мери толико да сва предузећа за грађење путева добију минимум посла. Таквих предузећа има 15 и сваком треба омогућити да добије посао

само да егзистира. Уколико се то не изврши, нека предузећа за путеве ће да се расформирају, тако да при увећаној изградњи нећемо имати добру оперативу. Ових 15 предузећа могу да изврше задатак у вредности од 10 милијарди динара.

У исто време треба настојати да предузећа добију кредитне за механизацију.

Предлаже се да се измене општи услови у погледу рачунања гарантног рока и да га треба рачунати од дана предаје деонице у саобраћај, а не од дана колаудације.

Предлаже се да се на градилиште објављују лабораторије за брзо испитивање материјала.

Приликом реконструкције путева треба пазити да подлога буде израђена за тежак колски саобраћај, а носећи слој коловоза може да буде за лаки или средњи саобраћај.

Површинска обрада се много израђује у иностранству, али подлога је свуда за тежак саобраћај.

Примећује се да су кредити за грађење путева веома мали у односу на остале инвестиције које се изводе. Треба настојати да се кредити за грађење путева знатно повећају.

Питање финансирања грађевин. радова треба решити, а нарочито питање кредита за редовна и допунска обртна средства.

Ове кредитне, који су добијени на основу уговора из прошле године Народна банка укида, мада питање ових кредита по новим уговорима није решено.

То је неправилно и изазива велику пометњу у пословању, јер фабрике цемента траже да се унапред уплати један део нарученог цемента. За грађу као и за друге набавке треба уплатити унапред, а Народна банка је укинула кредитне за обртна средства.

Руководећи органи у предузећу сада много времена употребе за обезбеђење кредита за обртна средства те не могу да се посвете повећању производње.

Примећује се да су пројекти недовољно проучени и непотпуни. Треба да се посвети већа пажња изради пројекта. Оператива на градилишту треба да добије потпуне простудирани пројекте.

Указује се на то да органи предузећа настоје да се радови изводе квалитетно, али предузећа најчешће немају опрему за такав рад. Предузећа ретко испитивање преко Института за испитивање материјала.

Кварови на коловозу, који се често појављују нису због рђаве израде, већ због некавалитетног материјала, који се добија или због рђавих услова за одржавање. Тражи се да грађ. инспекција спречи испоруку рђавог битумена, филера, коцке, туцаника, агрегата и др.

Указује се на то да за битумен, цемент и друге критичне материјале треба закључити уговор за шест и више месеци унапред. Како се послови узимају путем лиценциације ни једно предузеће не зна који ће посао узети, те због тога не зна ни количину потребног цемента. Због тога се предлаже да инвеститор закључује уговоре за критичке материјале и да их доцније преноси на извођача.

Наглашава се да се приликом уступања послова на лиценциацији узима у обзир само најнижи допуштен проценат. Други услови и могућности које утичу на брже извршење посла не узимају се у обзир, што је неправилно и штетно за извршење посла.

С обзиром на рђаво стање постојећих путева предлаже се да се прво поправе и уреде постојећи путеви у већем обиму, а затим да се приступи изради модерних путева и коловоза.

Наглашава се да квалитет примљеног материјала за уграђивање треба контролисати преко Завода за испитивање материјала и кад се утврди да није добар треба извођач да га одбаци, а не инвеститор, јер извођач одговара у крајњој линији за квалитет објекта изведеног од тога материјала.

Износи се и то да предузећа на лиценцијама дају велике — самоубилачке попусте, па се приликом извођења послова хватају на недостатке у пројекту и кроз накнадне радове поправљају своје цене.

За правилно развијање послова на градилиштима важну улогу игра добра сарадња са органима народне власти. Ово се односи нарочито на закључивање уговора са радницима без претходне пријаве уреду за социјално осигурање.

Питање експропријације земљишта треба благовремено решавати пре увођења предузећа у посао, јер често пута то омета правилно развијање посла.

Подвлачи се и то да грађ. предузећа за грађење путева по садашњим инструментима не могу да обезбеде потребан фонд за набавку механизације. Захтева се да се из средстава републике добију кредити за набавку механизације за предузећа.

Пре уступања посла најнижем понуђачу испитивана је подобност сваког предузећа и свако је предузеће са најповољнијим допуштеним процентом тврдило и захтевало да се њему уступи посао и тврдило да може успешно да га изврши. Због тога су уступани послови најевтинијем понуђачу.

Уколико су инвестициони кредити за путеве мали то долази због тога вероватно, што кључни објекти као што је „Дрина“, „Бласина“ и др. нису још завршени и апсорбују велике суме новца.

Високи руководиоци воде бригу о путевима и додељују што је могуће више за путеве.

Грађевинска предузећа могу да изврше годишње послова од 10 милијарди динара, али да се одобри кредит предузећима у износу од 3 милијарде динара за допуну механизације.

За некавалитетан рад није увек узрок немање средстава већ нехат органа из предузећа.

Механизацију треба дати предузећима и секцијама за путеве, јер крпачке послове предузећа неће да узимају.

Са израдом пројеката сада се иде много испред рокова за расписивање лицитација, те постоји могућност да се са ревизије пројекти враћају пројектним организацијама на поправку у случају непотпуне или неправилне израде пројекта. Ревизија пројеката сада мора да буде строга.

Не може се рећи да су асфалтни коловози рђави због слабог квалитета битумена. Потребни услови при грађењу не испуњавају се те то умногоме доприноси рђавом квалитету коловоза. На местима где је прашина отстрањена из агрегата добијен коловоз је врло добар. Мешање масе за асфалтне коловозе не врши се равномерно те и то утиче на квалитет коловоза.

Приликом израде пројеката пројектанти треба да пропишу које услове материјал треба да испуни, и ако се то не испуни крив је извођач радова.

Квалитет радова може се обезбедити добрим и савесним надзором. Инвеститор треба увек да има документацију о некавалитетном раду као и о некавалитетној изради пројекта.

Техничке секције за путеве треба да раде у принципу у режији, али веће радове треба уступити малим предузећима.

За рад у режији код техн. секција недостају углавном моторна возила.

Вагони за пренос туцаника добијају се у недовољном броју, што изазива застој у послу.

За добар и ефикасан надзор треба довољан број стручњака. Сада их нема. Има деоница од 26 км грађеног новог пута са једним инжењером. То је недовољно.

Техничким секцијама за путеве недостају још увек покретне дробилице типа „Фаграм“.

Ефикасна контрола грађев. инспекције најбоље може да буде, ако органи грађев. инспекције обилазе радове са главним инжењером.

Судије за прекршаје обавезно треба ангажовати кад се ради о криминалу у привреди.

Правилник о овлашћеним пројектантама и градилиштима одређује не само права, већ у првом реду одређује дужности и одговорности.

Дат је предлог да се донесе одлука по томе да се одређени материјали могу продавати само уз атест. Док се не донесе ова одлука извођачи не треба да примају материјал, који не одговара погодбеним условима. Нико од градитеља није пријавио никога за испоруку материјала, који не одговара погодбеним условима.

Радови се не смеју изводити без пројекта одобреног од ревизионе комисије. Уколико се то утврди биће примењене законске казне.

Комора треба да одигра видну улогу у борби за квалитет.

Непотпуни пројекти прилично успоравају радове. Прво због тога што се не предвиђа све што треба на време, а затим што извођачи због ниских цена на главним радовима настоје да на накнадним радовима добију високе цене.

Послови се узимају лицитацијом са великим попустом најчешће због тога што се предузеће налази у таквој ситуацији да мора да се затвори ако не узме посао. Ниске цене свакако утичу на споро извршење посла, али је ипак добит у томе што се предузеће није растурило, већ остало да и даље учествује у изградњи путева.

Начин финансирања је један од великих узрока за споро извођење послова. Одобрени кредити стижу доцкан у јеку сезоне за рад, тако да се припреме врше кад је сезона за рад.

Ревизија пројеката треба да се врши темељно и детаљно.

Обим израде објеката и путева није тако велики — мањи је него што је био за четири послератне године, па се ипак поставља питање изградње, што не сме да буде.

Пословима треба одмах прићи озбиљно. Средства одређена за ову годину морају бити искоришћена до краја године.

Приликом извођења радова прописи морају бити задовољени. Надзорни органи треба да се потпуно посвете свом послу. Друге хонораре и приватне послове треба укинути сасвим.

Старији инжењери из предузећа треба више да проводе на терену, а мање у канцеларији.

Интервенцију грађевинске инспекције треба тражити увек.

Биће узет на одговорност сваки надз. инжењер, који у ситуацију унесе неквалитетно извршен посао.

После овога донети су следећи

### ЗАКЉУЧЦИ

1. Предузећа и надзорни органи примениће све потребне мере да квалитет радова и материјала буде на потребној висини. Сва отступања од постојећих прописа и пројектованих услова, надзорни органи ће забранити.

2. У циљу постизања квалитета радова најуже сарађивати са Институтом за испитивање материјала НР Србије.

3. Појачати инструктажу, како од стране искусних стручњака из централа предузећа, тако и од стране Управе за путеве и њених органа. Наставити са одржавањем курсева у мртвој сезони.

4. Побољшати кадар надзорног особља, где он није на потребној висини, а за погрешан рад и рђаве диспозиције извођача чинити одговорним и надзорног органа, ако није извођача благовремено упозоравао на потребне поправке и промене.

5. Избору трасе и обради пројекта посветити још већу пажњу, како би се избегле грешке и смањило коштање радова.

6. На ревизији пројеката заострити питање квалитета пројеката и инсистирати да се пројекат одбије где год квалитет није на висини.

7. Комисија за технички преглед и комисија за колаудацију треба да се строжије придржавају прописа и уговорених обавеза и

8. Тражити од власти, да одобрење кредита буде благовремено.

Предложено је да се одржи још једно саветовање са ужим избором тема — што је усвојено.

Инж. Д. П.

### ПОСТАВЉЕЊА

**Стаменковић Владимир**, постављен је решењем Техничке секције за путеве у Лесковцу бр. 131 од 1. IV. 1955 год. за приправника пристава XVI пл. разреда.

**Милошевић Владимир**, постављен је код Техничке секције за путеве у Лесковцу у звање рачунског референта IX пл. разреда решењем бр. 503 од 1. VI. 1955 год. по прибављеној сагласности Државног секретара за послове опште управе и буџет НРС бр. 37175 од 23. VII. 1955 год.

**Стапковић Томислав** постављен је за приправника пристава XVI пл. разреда код Техничке секције за путеве у Нишу решењем Секције бр. 2346/55.

**Тодоровић Вера**, постављена је за архивара II класе XIX пл. разреда код Техн. секције за путеве у Нишу, решењем Секције бр. 1602/55.

**Башовић Сава** постављен је за приправника пристава XVI пл. раз. Техничке секције за путеве у Лесковцу решењем Секције бр. 376/55.

**Митић Душан** постављен је за помоћног канцелариског референта XVIII пл. разреда код Техн. секције за путеве у Лесковцу решењем Секције бр. 1216/55.

**Јовановић Светлана**, постављена је код Техничке секција за путеве у Крушевцу за рачунског режисера XVII пл. разреда решењем Секције бр. 41/55.

**Ташић Загорка** постављена код Техничке секције за путеве у Ваљеву у звање канцелариског референта решењем Секције бр. 18/55.

**Поп-Кочић инж. Владимир**, виши референт VI пл. разреда Народног одбора градске општине у Лесковцу преузет је и постављен код Техничке секције за путеве у Лесковцу.

### УНАПРЕЂЕЊА

**Ристић Петар**, без звања надзорник пута Техничке секције за путеве у Титовом Ужицу унапређен је у XIII пл. разред решењем Секције бр. 1966/55.

**Милић Богданка**, помоћни канцелариски референт Техничке секције за путеве у Београду унапређена је по положеном државном стручном испиту у XVII пл. разред решењем Секције бр. 1408/55.

**Савић Живка**, приправник пристава XVI пл. разреда Техничке секције за путеве у Београду постављена је по положеном државном стручном испиту у звање пристава и распоређена у XV пл. разред решењем Секције бр. 1583/55.

### ПОХВАЉЕН НАДЗОРНИК АЛИЈА АЛИЧКОВИЋ

Надзорник пута I реда бр. 4а од км. 26×00 до км 67×00 Нови Пазар — Тутин — Рожај Аличковић Алија уложио је пуно залагања и савесности у раду на одржавању своје деонице, као и код извођења радова на изради мостова, ваљању коловоза и набавци материјала. Приликом прекида саобраћаја услед порушених мостова својим залагањем допринео је да се у врло кратком времену направе два нова моста од по 20 м и на тај начин успостави нормални саобраћај на новом правцу.

Техничка секција за путеве у Новом Пазару на основу овлашћења Управе за путеве НРС бр. 1099/55 год. издаје следећу

### ПОХВАЛУ

Другу Аличковић Алији, надзорнику пута Техничке секције за путеве у Новом Пазару за изванредно и савесно залагање на одржавању коловоза, изради мостова и набавци материјала на путу I реда бр. 4а Нови Пазар — Тутин — Рожај.

Ова похвала нека именованом служи као потстрек за будући рад, а именовани да буде пример осталим надзорницима путева ове секције.

Ову похвалу доставити именованом, Управи за путеве НРС и архиви секције.

Смрт фашизму — Слобода народу.

Шеф

Техн. секције за путеве:  
Благоје В. РАЖИЋ



# »ТРАСА«

ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ТРАСИРАЊЕ И  
ПРОЈЕКТОВАЊЕ ПУТЕВА И МОСТОВА

---

**БЕОГРАД,**

Саве Текелије 10 —  
Поштански фах 405

**ТЕЛЕФОНИ:**

|               |        |
|---------------|--------|
| Директор      | 40-449 |
| Отсек путева  | 44-121 |
| Отсек мостова | 44-131 |

ПРОЈЕКТУЈЕ И ТРАСИРА  
ПУТЕВЕ ЗА ПОТРЕБЕ ИН-  
ДУСТРИЈЕ - ПОЉОПРИ-  
ВРЕДЕ, РУДНИКА И ПУТЕ-  
ВЕ ЈАВНОГ САОБРАЋАЈА,  
ПРОЈЕКТУЈЕ МОСТОВЕ  
СВИХ ВРСТА.

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

# *„Партизански Путь“*

БЕОГРАД — Таковска бр. 6

---

Телефони: централа 25-069, 25-118, Директор и Гл. инжењер 22-014.  
Поштански фах 614 — Текући рачун код Народне банке 106-Т-11

**ПРОЈЕКТУЈЕ:**

све врсте објеката из области нискоградње и високоградње, јер располаже сопственим бироом за горња пројектовања.

**ИЗВОДИ:**

све радове из области нискоградње и високоградње, на најсавременији начин, јер располаже свим потребним модерним машинама за ову врсту радова.

**РАСПОЛАЖЕ:**

својим сопственим лабораторијама за све асфалтне и бетонске радове, стабилизацију тла и сва геомеханичка испитивања земљишта, тако да су сви изведени радови гарантовано квалитетни.

**РАСПОЛАЖЕ:**

сопственим каменоломима и постројењима, за производњу каменог агрегата, ситне камене коцке, ивичњака, филера.

**РАСПОЛАЖЕ:**

сопственим возним и машинским парком, са најмодернијим сталним и покретним механичким радионицама.