

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

УГА УГА

БЕОГРАД 1958

САДРЖАЈ

Закључци Четвртог конгреса стручњака за путеве

Инж. С. Стамболић: Изградња опитне деонице на путу Београд—Лазаревац

Инж. З. Јоксић: Узроци оштећењу коловоза од ситне камене коцке на путевима у Србији

Из искуства примене слабих камених материјала за израду путних коловоза

Инж. Б. М. Станојевић: Проблеми путног саобраћаја у прошлости, данас и у будућности

Стабилизација тла применом једнопролазне „Howard“ гарнитуре

Инж. Љ. Филиповић: Шта путар треба да зна из геомеханике

Белешке: Дискусија о тежини и димензијама возила у Швајцарској и европске норме

Наша штампа о путевима: Масовна акција оправке путева у селима бачке општине

Службени део: Постављења — Унапређења — Периодске повишице.

РЕДАКЦИОНИ ОДЕОР

Инж. Вука Добричанин, Инж. Живорад Букић, В. техн. Стеван Живковић, Инж. Божидар Илић, Инж. Мирослав Марковић, Техн. Нада Марковић, Инж. Љубомир Наерловић, Инж. Војислав Николић, Инж. Златомир Раковић, Инж. Вранислав Тодоровић, Инж. Љубомир Филиповић, Инж. Светозар Цинцар Јанковић, Инж. Младраг Шилак, Инж. Јован Шутић.

Главни и одговорни уредник:
Инж. Добривоје Стевановић, Београд, Добричина ул. бр. 20, телефон 31-892.

Технички уредник:
Миливоје Ђорђевић

Рукописе слати Уређиваштву на поштански фах 648.

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

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

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

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

Издавач:

Друштво за путеве НР Србије.

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ
ЗА НИСКО И ВИСОКОГРАДЊУ

»ЈАСТРЕБАЦ«

КРУШЕВАЦ

Ул. Југ. Народне Армије бр. 55
Телефон бр. 70

Изводи све радове из
области ниско и високо-
градње као

- путеве и мостове
- станбене зграде
- индустријске објекте
- и остало

Све информације могу се добити
на горњу адресу или на тел. 70

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

Бр. 11 — Год. IV

НОВЕМБАР

1958 г.

ЗАКЉУЧЦИ

Четвртог конгреса стручњака за путеве ФНРЈ

Закључци су донесени на основу 65 реферата и исцрпне дискусије на конгресу стручњака за путеве који је одржан од 5 до 7 октобра 1958 године у Нишкој Бањи.

1) Штете на путевима

Пораст броја штета на нашим путевима у послератном наглом развоју саобраћаја донео је са собом, а и даље доноси, не само потребе сталног повећања нужних финансиских средстава за уклањање тих штета и покривање увећаних трошкова саобраћаја, него и осетно смањење степена сигурности, брзине и удобности путног саобраћаја.

Ова чињеница неминовно изискује организовање перментне акције за спречавање настајања тих штета на нашим путевима као и за њихово уклањање. Та акција треба да обухвати следеће активности:

1.1. Систематско и савесно изналажење и опажање свих врста штета, као и свих пропратних појава, стручним и објективним писаним, цртаним и фотографским регистровањем свих важнијих мера, димензија, пропратних околности и осталих детаља. У ову активност треба уврстити и увођење редовне службе систематских мерења дубина смрзавања на што више опсервациских места у разним крактеристичним пределима земље.

1.2. Проучавање узрока насталих штета научним методама на основу анализа теоретских поставки, као и анализа резултата теренских и лабораториских испитивања.

1.3. Изналажење технички подесних и економичних метода спречавања, односно уклањања већ насталих штета на путевима, као и организовање и спровођење покуских примена тих метода.

1.4. Скупљање, сређивање и систематско објављивање резултата извршених радова наведених под тач. 1.1, 1.2 и 1.3 ових закључака. Ово објављивање треба да уследи у посебним периодским публикацијама или посебном билтену, као и путем јавних предавања, филмова и организованих демонстрација на терену.

1.5. Све под тач. 1.1. до 1.4. наведене активности треба да организује Савезна управа преко републичких дирекција, а уз сарадњу института, факултета и појединих стручњака ван тих организација.

1. 6. На основу већ досада вршених опажања и већ констатованих узрока штета, стручњаци овог Конгреса предлажу још следеће:

1. 6. 1. Треба елиминисати из наше путоградње извор штета на путевима, које су последица недовољно припремљених радова и форсирања радова у операцијама које то не допуштају. Здрава и економична брзина радова постиже се само уз солидно, савесно и темељито извршене припреме, укључивши овамо како пројекте, тако и потребна испитивања и све остале нужне предрадње.

1. 6. 2. Спречавању појава штета на путевима много ће допринети ако се појача активност и сарадња пројектаната, надзорних органа и руководилаца радова на градњама наших путева.

2) Пројектовање, градња и одржавање путева

2. 1. Инвеститори за градњу путева после темељног проучавања економског ефекта предвиђене инвестиције за градње, односно побољшавања путева, треба да одреде приоритетни ред за наведене радове, имајући при томе у виду пре свега економске принципе.

2. 2. Пројектанти путева треба темељно да проуче нове техничке прописе за пројектовање путева. Код одређивања граничних елемената треба да се пројектанти у пуној мери користе економским предностима које пружају нови прописи. Граничне елементе не треба да одређују шаблонски него уколико је више могуће егзактно према стварним потребама. Пре свега то треба да важи за ширине и успоне.

Препоручује се Савезној управи за путеве да проучи питање промене техничких прописа о проширењу коловоза у кривинама и да изда упутства за примену техничких прописа за пројектовање путева.

2. 3. У пројектовање, градњу и одржавање путева треба да се што пре уведу економски принципи, који треба да се у одговарајућем техничком законодавству утврде. Састав и поступак ревизионих комисија треба да се подигне на што виши стручни ниво.

2. 4. Систем финансиског пословања пројектних организација треба прилагодити специфичном карактеру делатности тих организација. Формирање потребних фондова и плата у тим организацијама не би требало да се регулише по критеријуму за индустрију и остала производна предузећа.

2. 5. Због недостатака кадрова за пројектовање путева и објеката на њима, као и у циљу убрзања и појевтињења израде пројектних задатака треба што пре увести модерније методе пројектовања путева и објеката на њима.

2. 6. Установе које су задужене за евиденцију путног саобраћаја треба да ту евиденцију усаврше тако, како би се, према подацима о саобраћајном оптерећењу, могла извршити реална анализа саобраћаја.

2. 7. Естетске захтеве у вези са пројектовањем и градњом није могуће егзактно изградити, зато се у свима случајевима могу узимати у обзир у таквој мери и таквом облику, да буде у складу са економским захтевима.

2. 8. У вези са градњом путева треба да се што пре уведу сва потребна претходна, контролна и студиска геомеханичка испитива-

ња. При томе треба нашим научним установама, које се баве проучавањем геомеханичких проблема, омогућити систематско проучавање свих одговарајућих актуелних задатака.

2. 9. Код изградње насеља, саобраћај постаје све важнији привредни фактор, зато при изради регулационих основа важних насеља неопходно је потребна сарадња саобраћајних стручњака. Нарочито су актуелни пролазни путеви на подручју насеља. При решавању тих проблема не смео шаблонски поступити. Код искоришћавања иностраних искустава треба пре свега утврдити у којој су мери та искуства употребљива у нашим приликама.

2. 10. Код велике већине некавалитетно и неекономски изведених градњи путева показало се да су недостаци били у великој мери последица недовољног надзора. Код извођења путева још увек недостају способни стручни кадрови, због тога је потребно да се и пројектанти у већој мери ангажују у грађевинском надзору.

2. 11. У надлежним установама, треба да се форсира студирање технике путног саобраћаја. Потребно је вршити анализу саобраћајних несрећа и спровести меру за њихово смањивање.

2. 12. При давању пројектних задатака треба да се фиксирају за израду пројеката тако дуги рокови, да се могу темељно проучити сви фактори, који могу утицати на квалитет и економичност градње.

Треба форсирати израду регионалних планова, перспективних планова за изградњу путне мреже и перспективних планова за пројектовање путева.

2. 13. Одржавање путева по старим методама постало је неефикасно и неекономично. Проблем одржавања путева треба свестрано и темељно проучити и што пре увести ефикасније и економичније методе. У вези с тим је потребно напустити све начине одржавања путева, који негативно утичу на саобраћајне трошкове.

2. 14. Аутопут Јубљана — Загреб — Београд — Ђевђелија треба довршити, што значи:

- све потребне прелазе преко Аутопута извести у два нивоа;
- онемогућити сваки неконтролирани приступ на коловоз аутопута;
- изградити довољне површине за паркирање возила дуж аутопута.

Појачати критерије за кажњавање возача преступника на Аутопуту Јубљана—Загреб—Београд—Ђевђелија и поред тога појачати службу саобраћајне милиције на тој саобраћајници.

3) Пољопривредни и шумски путеви

3. 1. Потребно је што пре донети прописе о елементима ових путева. Треба нарочито водити рачуна о специфичности шумских путева, код којих се саобраћај врши углавном у једном правцу, са малим брзинама, већим тежинама возила и др. Нарочито је важно одредити и економске ширине шумских путева.

3. 2. Припремни радови и методе за економична грађења. Код пољопривредних путева неопходно је утврдити стање постојеће путне мреже, средити земљишне односе и извршити комасацију земљишта. При овоме настојати да се одреди најнужнија дужина приступних пу-

тева и изради перспективни план грађења пољопривредних путева заједно са редоследом грађења. Пољопривредне путеве треба градити по методи поступности, јер се тиме побољшава тле и користе она одговарајућа финансиска средства са којима се располаже. Како за пољопривредне тако и шумске путеве применити савремене начине израде коловозних конструкција, као механичку и хемиску стабилизацију подлоге и то тамо, где су услови за ову врсту подлога повољни.

3. 3. Уколико шумски и пољопривредни путеви служе јавном саобраћају, потребно је решити питање учешћа у финансирању повећаних трошкова грађења с обзиром на елементе таквих путева.

3. 4. Потребно је да се сви шумски путеви ослободе плаћања камата на основна средства, као што су ослобођени и јавни путеви, а у најновије време и железнице.

3. 5. Пројектовање пољопривредних и шумских саобраћајница треба да остане у надлежности садашњих пројектних организација као и оних, које се за ту сврху буду оспособиле. При изради пројектата треба остварити сарадњу грађевинских стручњака са стручњацима односних грана за које се врши пројектовање, те том приликом треба нарочито водити рачуна о избору врста коловозних конструкција, с обзиром на геотехничке карактеристике земљишта. Што се тиче састава инвестиционих програма за шумске путеве, потребно је донети упутство, које ће важити за целу територију ФНРЈ, а на бази искустава оних организација које су радиле на овим проблемима већ дужи низ година.

4) Механизација за грађење и одржавање путева

4. 1. Инвеститори грађења и одржавања путева треба захтевним квалитетом радова, роком грађења и одређивањем коштања радова да утичу на механизовање радних процеса, односно на степен примене механизације. То се односи како на све јавне путеве, тако и на путеве са посебном наменом.

4. 2. Инвеститор грађења и одржавања путева треба путем пројектата (описа радова, предрачуна) општих, техничких и посебних услова да пропише која и каква механичка опрема мора да се обавезно примени на појединим главним радовима.

4. 3. Финансирање и издавање задатака на грађењу и одржавању путева треба да буде равномерно и предвиђено унапред за довољан рок.

4. 4. Треба пројектовати такве облике, димензије и конструкције путева које омогућују пуну примену механизације при грађењу, а механизовани рад предвидети у предрачуну радова.

4. 5. Стручњаци инвеститори и пројектанти треба да се теоретски и практички оспособе на подручју механизовања радних процеса при грађењу и одржавању путева. Осим тога пројектанти и извођачи треба да се оспособе у неким специфичним гранама грађевинарства, као што је минерство и др., чиме ће се обезбедити исправно и економично коришћење механизације и већа безбедност у раду.

4. 6. Организацију механизованог грађења и одржавања путева треба, на основу обима и врста радова, теренских услова и еко-

номских захтева, поставити и проводити тако да она обухвати све радне процесе у повезану целину уз међусобно усклађивање капацитета свих машина, тако да се постигне пуно искоришћење свих радних капацитета.

4. 7. Организација грађења уз примену механизације треба обавезно да се реши и разradi у оквиру пројекта. Организација јединица оперативе за одржавање путева треба да се заснива на примени механизованог рада.

4. 8. Путограђевинска оператива треба првенствено да се опреми грађевинским машинама за свестрану примену. Специјална путограђевна опрема треба да се набавља према потребама или условима, с тим да се специјализованим грађевинским предузећима створе приоритетне могућности као и евентуалне олакшице при набавци механизоване опреме.

4. 9. Код врло великих подухвата на грађењу путева уз ангажовање великог броја грађевинско-оперативних организација, треба питање исправне расподеле механизоване опреме решити кооперацијом предузећа. Средства за набавку те опреме треба друштвено осигурати.

4. 10. Опремање путограђевних предузећа и установа механизованом опремом треба вршити машинама што мањег броја фабрика или типова, за које се могу лако набавити резервни делови. Резервне делове треба набављати истовремено са набавком машина и у довољној количини. При набавци механизоване опреме треба се првенствено оријентисати на домаћу производњу. Застарелу и дотрајалу механизовану опрему треба расходovati.

4. 11. Беспрекоран погон грађевинских машина и возила треба обезбедити правилним избором кадрова за руковање и одржавање, њиховим усавршавањем и исправним стимулисањем. За погон машина и возила треба употребити квалитетна погонска горива и мазива, а већа механизована градилишта треба снабдети превозном механичком радионицом као и потребним машинским надзорним особљем.

4. 12. Ефикасно коришћење механизације за грађење путева треба обезбедити сталним контролним испитивањима квалитета радова путем теренских лабораторија.

4. 13. Домаћа индустрија машина треба свој план производње да усклади са потребама и задацима грађевинарства, а асортиман да допуни новим потребним машинама савремених конструкција.

4. 14. Настојати да машиноградња у потпуности освоји производњу грађевинских машина, било по властитим конструкцијама, било према иностраним лиценцама. Прикладност иностраних грађевинских машина које треба да се по лиценци код нас производе, треба да се провери довољно дугом практичном применом на нашим градилиштима.

4. 15. Индустрија грађевинских машина треба, уз сарадњу са грађевинским стручњацима и организацијама, да стручним написима, брошурама, проспектима и пропагандним материјалима као и демонстрацијама убрза механизовање радних процеса код грађења и одржавања путева.

4.16. Грађевинске организације (Комора, стручна друштва, научне установе) заједно са индустријом грађевинских машина треба да формирају стално стручно тело за праћење и проучавање механизованих грађевинских процеса и примене грађевинских машина, и да добијене резултате објављују у својим публикацијама.

5) Прописи, услови, стандарди и типови у области путева

5.1. Након доношења Закона о путевима треба донети јединствене прописе о организацији путне службе, техничке прописе, стандарде и типове у области путева као и остале уредбе и правилнике који регулишу путну службу.

Нарочито је потребно да се донесу следећи прописи:

- Правилник о изради инвестиционих програма за путеве и мостове;
- Технички прописи о садржају начину обраде и опреми пројектних елабората за путеве и мостове;
- Уредба о заштити јавних путева;
- Технички прописи о конструктивним елементима пољопривредних и шумских путева;
- Уредба о пројектовању и грађењу шумских путева;
- Прописи о коришћењу и одржавању пољопривредних и шумских путева;
- Привремене директиве за конструктивно решавање и димензионирање коловозних конструкција;
- Допуна стандарда за ситну коцку или посебним прописима регулисати питање обавезних квалитета камена у односу на класу обраде коцке и саобраћајне услове;
- Упутства за претходне студије у вези пројектовања и извођења земљаних радова и стабилованих подлога;
- Упутства за теренске методе контроле извршених стабилованих подлога;
- Упутство за избор и примену механизације за радове на сабијању и стабилизацији тла;
- Прописи и стандард за геомеханичке поступке односно за извршење геомеханичких опита у лабораторији и на терену;
- Привремене прописе и стандарде за поступке испитивања и квалитета битумена у мешавини за стабилизацију са битуменом;
- Привремени стандард за квалитет путног катрана за путеве;
- Стандард за производњу односно квалитет камене ситнежи за асфалтне и бетонске коловозе.

5.2. Препоручује се да Савезна управа за путеве обезбеди израду и доношење наведених уредаба, прописа, правилника и стандарда.

5.3. Предлаже се оформљење односно проширење студијских одељења при дирекцијама за путеве која ће се бавити;

— студирањем путне мреже јавних и пољопривредних путева и сарађивати на планирању шумских путева;

- давати већу стручну помоћ пројектантима петева;
- настојати на што масовнијој и скоријој примени нових материјала и коловозних конструкција.

6) Нови материјали и методи у грађењу путева и њихова примена

6.1. Стабилизација тла

6.1.1. У циљу квалитетнијег, бржег и јевтинијег грађења подлога на подручјима дефицитним каменим материјалом радити подлоге по типу стабилизације тла цементом.

6.1.2. У подручјима која обилују шљунковито-песковитим материјалом, дробином или шупом применити механичку стабилизацију као подлогу.

6.1.3. Наставити рад на изради пробних деоница са применом калциум хлорида као стабилизованог застора туцаничких коловоза а у циљу јевтинијег одржавања.

6.1.4. Стабилизацију тла са битуменом током 1959 године узети у обраду и до следећег конгреса преко лабораториских опита и пробних деоница дати коначне резултате.

6.1.5. Констатује се, према досадашњим резултатима у нашој земљи, да је стабилизација тла показала као подлога више особина: квалитет, брзину уграђивања и за два до три пута нижу цену класичних подлога. Исто тако је констатовано да се применом стабилизације тла ослобађају транспортна средства, јер се примењује локални материјал. Показало се да се стабилизоване подлоге могу врло ефикасно и економично применити и за израду пољопривредних и шумских путева.

6.1.6. Препоручује се како пројектантима, тако и инвеститори-ма да приликом израде пројекта поведу више рачуна о геолошко-геомеханичким условима, односно примени локалног материјала за израду стабилованих подлога.

6.1.7. Препоручује се једном од наших института да се током 1959 године детаљније позабави студијом и опитима из домена побољшања тла цементом.

6.1.8. У циљу перспективне студије за пројектовање и изградњу путне мреже, а у смислу примене стабилизације тла, неопходно је потребно приступити изради једне карте ФНРЈ на којој би се извршила реонизација на бази геолошко-геомеханичких сличних особина тла а за потребе стабилизације тла. Препоручује се да се ова карта да у израду једном од наших института или завода а да СГК буде инвеститор тога.

6.1.9. Конгрес констатује да је грађевинско-инжењерски институт ЈНА развио плодносну делатност и пружио свесрдну помоћ привреди на пољу стабилизације тла и примењене геомеханике за путеве и аеродроме.

6.2. Примењена геомеханика

6.2.1. Израдити прототип стандардне геомеханичке теренске лабораторије за примену у путоградњи. По могућству централизовати

израду геомеханичке обраде а у циљу подизања квалитета и снижења трошкова израде.

6. 3. Израда асфалтних подлога и коловоза

6. 3. 1. Препоручује се да Савезна управа за путеве организује систематско проучавање питања производње и квалитета битуменских производа као и да обезбеди сарадњу и размену искустава између индустрија битуменских производа и одговарајућих института и завода у земљи.

6. 3. 2. Препоручује се инвеститорима односно републичким дирекцијама за путеве да у 1959 години предвиде и употребу путног катрана као везива на мањим или мање важним деоницама, које ће послужити као пробне деонице у примени овог везивног средства.

6. 3. 3. Настојати да се цена битумена снизи.

6. 3. 4. Констатовано је да постоје тешкоће при транспортовању камене ситнежи железницом, те се препоручује да се испита могућност да се транспортовање камене ситнежи стави у ред приоритетне робе за транспорт на железници.

6. 3. 5. Препоручује се дирекцијама за путеве извршење опита на пробним деоницама са путним катраном из коксаре Лукавац и других произвођача.

6. 4. Побољшање квалитета бетонских коловоза

6. 4. 1. Препоручује се извршење опита на пробним деоницама у већем обиму ради утврђивања техничко-економских предности додатака бетону. На бази овога дати коначну анализу и предлог за ширу примену додатних средстава на бази увоза, куповином лиценце или пак са домаћим продуктима.

6. 4. 2. Испитати могућност побољшања квалитета речног шљунка, обрађеног помоћу хидрауличних сепаратора за примену у абајућем слоју бетонских коловоза.

6. 4. 3. Препоручити Савезној грађевинској комори да обезбеди студију и испитивања и других материјала који долазе у обзир за израду коловозних застора (шљака из високих већи, летећи пепео итд.).

7. Кадрови у путној служби и оперативи

7. 1. Образовање стручних кадрова за грађење и одржавање путева у принципу треба вршити у сталним школама, док би курсеве требало усвојити као прелазан период за ликвидирање постојећег стања, односно за проучавање и усавршавање нових метода у области путева.

7. 2. Материјалну базу свих школа, почев од школа ученика у привреди па до факултета, треба што пре побољшати, јер је то један од битних услова за успешно и благовремено завршавање школе.

7. 3. Предузети мере за повећање броја школа за ученике у привреди, а образовање полуквалификованих и квалификованих радника из редова неквалификованих радника вршити у зимским вечерњим школама.

7. 4. Настојати да се што пре организују у свима републикама једногодишње или двогодишње школе за путаре, тромесечни или дужи курсеви за надзорнике без средње техничке школе и двогодишње школе за пословође.

7. 5. Предузети потребне мере да се војни обавезници, по отслужењу рока, укључе у изградњу и одржавање путева по струкама за које су оспособљени за време отслужења рока.

7. 6. За допунско образовање средњих техничких кадрова организовати вишу двогодишњу школу после три године проведене у пракси, стим да сви слушаоци задрже статус службеника са примамом припадности које су имали непосредно пре ступања у школу.

7. 7. Предузети мере да се разврставање и напредовање техничара потпуно изједначи са осталим струкама са средњошколским образовањем.

7. 8. На грађевинским факултетима настојати да и студенти ван саобраћајног отсека изнесу неопходно потребна знања из пројектовања и грађења путева, док за усавршавање у области путева треба организовати постдипломске студије са потребним материјалним обезбеђењем, а нарочито у погледу експерименталног рада.

8) Општи закључци

8. 1. Користећи искуства са изложбе радова на путевима организоване у оквиру Конгреса, препоручује се предузећима да прикупљају и чувају документацију у фотографијама, моделима и другим техничким материјалима, које треба стручно одабирати и што боље уметнички обрађивати за наредне конгресе путева. На свима фотографијама и материјалима исписивати називе пројектних извођачких или произвођачких предузећа.

8. 2. На основу искустава са овог Конгреса препоручује се извођачима да за наредни конгрес изађу са више радова и тема, пошто на овом Конгресу нису били сразмерно заступљени.

8. 3. Примећује се такође да је било више дискутаната који су износили нове проблеме у својој дискусији а да их нису обрадили као реферате, па је дискусија по овим темама била недовољна. Препоручује се да се сви реферати и теме штампају пре конгреса у конгресном материјалу.

8. 4. На овом IV Конгресу, на писмени предлог 301 делегата, једногласно је донета одлука о оснивању Друштва за путеве ФНРЈ.

8. 5. Конгрес је ставио у задатак делегатима појединих република да до краја 1958 године образују друштва за путеве народних република.

8. 6. Конгрес ставља у задатак:

- Савезу друштава инжењера и техничара ФНРЈ;
- Републичним друштвима инжењера и техничара;
- Друштву за путеве ФНРЈ;
- Друштвима за путеве народних република

да свако у својој надлежности настоји да се предњи закључци као и закључци ранијих конгреса спроведу у дело.

Инж. Сима СТАМБОЛИЋ

Изградња опитне деонице на путу Београд-Лазаревац

Модернизовању наше путне мреже приступило се тек 1935 године. Тај посао започет је, поглавито, на принципима по којима је вршена изградња савремених коловоза у иностранству. Углавном су коришћена искуства стечена у другим државама, уз незнатну модификацију и прилагођавање нашим приликама, а што је захтевало доста времена и доста сопственог искуства на грађењу савремених коловоза, које ми нисмо имали. У многим државама вршен је читав низ опита, устројене су многе лабораторије, израђено доста пробних деоница на којима су вршена осматрања под дејством саобраћаја, док се најзад није дошло до једне основе, која је доцније само допуњавана и усавршавана новим искуствима и опитима.

Ми нисмо имали ни средстава ни времена да тај исти пут пређемо, а није ни било од неопходне потребе. Оно што је битно за наше прилике, наши су стручњаци, уз примену теориских разматрања, која су вршена у иностранству, радове изводили, и у току њиховог извођења стицали практична искуства.

Процес сталног прилагођавања путне мреже захтевима савременог моторног саобраћаја предмет је широких научних и практичних истраживања у свим земљама. Чак и земље, које су своју путну мрежу већим делом модернизовале, нису поштеђене и даљих инвестиција за побољшање савремених коловоза у ма-

њем или већем обиму. Два основна захтева — брзина и тежина моторног саобраћаја — битно су последњих година поопштрена, услед чега безбедност и економичност саобраћаја између и одговарајуће измене трасе пута, коловозног застора и подлоге.

За нашу земљу, која је још доста заостала у погледу израде и модернизације путне мреже, проблем добија посебни значај, јер су се превозне потребе у друмском саобраћају знатно повећале, а стање путне мреже и стање моторизације не одговарају тим потребама. Јасно је, да на проблем оспособљавања наше путне мреже не смомо гледати из перспективе данашњег саобраћаја који је недовољно развијен, већ морамо рачунати са његовим сталним порастом.

Већом применом технике и новим научним достигнућима у решавању проблематике пројектовања и грађења путева, само за последњих неколико година, наступиле су велике промене. У целом свету обрађује се проблем на изналагању коловоза пута, који ће испуњавати све саобраћајне, техничке и економске услове. Велике штете на путевима, које се појављују као непосредна последица стално растућег саобраћаја по његовој густини и тежини, истакле су значај подлоге, као важан услов издржљивости и трајања коловоза, што углавном зависи од подлоге и носивости тла. Стога су тле подлога и коловоз у међусобној узрочној вези. Темељ доњег и горњег строја пута јесте тле.

Од његове постојаности и носивости, заједно са величином и врстом саобраћајног оптерећења, зависи конструкција целог горњег строја. Осим техничког захтева за избор и начин извршења подлоге и коловозног застора, важан фактор претставља њихова економичност. Из ових разлога поставља се питање: да ли је економичније задржати тле са његовим природним својствима и преко њега радити подлогу потребне јачине, с тим да тле прими све статичке и динамичке силе, или тле побољшати нарочитим средствима, а подлогу и коловозни застор радити у потребној дебљини. У сваком случају, пре избора врсте и јачине подлоге и коловозног застора, потребно је испитати тле у погледу његовог састава, постојаности и носивости, па утврдити шта је економичније. Последњих неколико година интензивно се ради у целом свету на изналажењу најцелисходније подлоге за савремени коловозни застор.

Класична подлога од ломљеног камена, која је деценијама важила за основни тип подлога за све туцаничке и савремене коловозне засторе, данас постепено губи од свог првобитног значаја у техничком, а још више у економском погледу, нарочито приликом грађења дугачких деоница путева, код којих се тражи брзина извођења и економичност.

Запостављањем класичне подлоге од ломљеног камена, приступило се новом начину грађења макадамских подлога од природног камена, које, према месним приликама, добијају све већи значај као тип флексибилног начина израде подлоге. Вибрационим набијањем макадамске подлоге, омогућено је набијање туцаника у дебљим слојевима, са једновременим утискивањем камене ситнежи и песка у све шупљине.

Полазећи од начела да се у пределима без природних налазишта каме-

на, из економских разлога, мора употребити шљунак, који се налази на лицу места, или у непосредној близини, примена шљунка за израду подлоге у виду механичке или хемиске стабилизације исто тако добија све већи значај. Да би шљунчана подлога задовољила техничке услове, употребљени шљунак, поред других особина, мора својим гранулометријским саставом задовољити услов доброг укљештења и набијања тако да, приликом овлажења, не губи ништа од своје носивости.

Тежак теретни саобраћај, са великим осовинским притиском, условљава, поред одговарајућег коловозног застора за тежак саобраћај, исто тако и одговарајућу подлогу са довољном чврстином на притисак, затезање и смицање. Ако се не би довољно водило рачуна о јачини подлоге, морали би се коловозни застори предимензионирати, што знатно поскупљује израду. Ово је имало утицаја да се на путевима са тешким саобраћајним оптерећењем туцанички застор преко подлоге учвршћује везивом битумена или катрана, а у доцније време примењује се битуминизирани шљунак и песак. У САД су постигнути добри резултати туцаничког застора применом мешавине шљунковитог материјала оптималног гранулометриског састава са везивом битумена по врућем поступку. На темељу стечених искустава, шљунак оптималне гранулације, уз додатак потребне количине песка, може се са довољно сигурности употребити као застор преко подлоге, а, у довољној јачини, и за целу подлогу.

За квалитет подлоге од цемент бетона, која је последњих година много употребљавана у Немачкој, због појаве пукотина, постоје подвојена мишљења и то је још у студијуму проучавања и испитивања.

Проблематика савременог грађења путева је веома сложена и захтева ве-

лика финансиска средства. У циљу економичног решавања овог проблема данас се у свету проналазе нове методе грађења применом класичних и нових материјала. Да би се дошло до правилне оцене о постигнутим резултатима, у многим државама изграђују се опитне деонице, уз примену разних коловозних конструкција. У 3. Немачкој изграђена је опитна деоница у близини Лара, чији су резултати разматрани на Десетом међународном конгресу за путеве у Цариграду. Сличне опитне деонице рађене су у Енглеској, Француској, Белгији, Италији, Швајцарској и другим државама. И код нас је у 1939 години изграђена једна пробна деоница у близини Панчева за средњи саобраћај са везивним материјалом само од цемента, чији су резултати делимично послужили приликом грађења Аутопута Београд-Загреб.

У последњем периоду, по обнови путне мреже од ратне пустоши, приступило се њеном побољшању и изради савремених коловоза. Наше сопствено искуство стечено на грађењу путева, а нарочито на грађењу нашег првог Аутопута Београд-Загреб, који је био најбоља шкала за све наше стручњаке на почетку наше нове саобраћајне политике, дало је позитивне резултате и чисто техничко питање израде и модернизовања наше путне мреже не претставља више скоро никакав проблем. Међутим, питање економичности грађења савремених коловоза, које је исто толико важно као и техничка страна захтева још доста озбиљних студија. Потребно је потпуно познавање грађевинског материјала, саобраћајних и других локалних услова, као и њиховог утицаја на квалитет, отпорност и трајаност појединих врста коловоза у вези са саобраћајним оптерећењем.

На први поглед грађење путева изгледа проста ствар. Међутим, ретко

који грађевински објекат поставља пред пројектанте и извођаче толико разноврсних променљивих и сложених услова као што је то случај на путевима. Постоје многе специфичности везане за техничке, саобраћајне, топографске, геолошке, хидролошке, климатске естетске и друге локалне услове, који не допуштају да се пројектантима могу ставити на расположење крупни и потпуно одређени програмски задаци, прописи и упутства. Сваки случај добрим делом претставља посебни проблем. Због тога, разним техничким прописима не би требало пројектанту сувише везивати руке.

Најпоузданији ослонац за даље одлучивање по свим изнетим питањима дају практично извршене пробе, које принципијелно треба да претходе свим радовима, да би се добијени резултати могли корисно употребити и да би се отклониле веће грешке у даљем току редова. Процес сталног прилагођавања, даје ослонац при избору најцелисходнијих врста коловоза за познато саобраћајно оптерећење и одговарајуће месне прилике и тиме олакшава економичност и планско модернизовање целокупне наше путне мреже за лак, средњи и тежак саобраћај.

Осећајући празнину у искуствима за примену економичнијих метода и јевтинијих грађевинских материјала, у циљу унапређења пројектовања и грађења путева са савременим коловозима, Дирекција путева НРС, уз материјалну помоћ Савезне грађевинске коморе, приступила је изради опитне деонице на новој траси пута Београд—Лазаревац. Ова опитна деоница одређена је на означеном путу у близини Београда из разлога, што се овај пут сада реконструише, и што омогућава лакше ангажовање стручних и научних кадрова за студије и грађење, као и ефикаснију контролу доцнијих појава и одржавања коловоза.

Укупна дужина ове опитне деонице треба да износи око 8 км. На њој ће се радови изводити 3 године, што ће омогућити потребна испитивања и стицање реалних закључака. На овој опитној деоници биће примењене све досад познате врсте подлога из савремених коловозних застора. Поред досадањих класичних подлога од шосеа и макадама са одговарајућим тампонским слојевима, радиће се још и све досада познате стабилизване подлоге механичким и хемиским путем, са везивима од битумена, катрана, цемента, креча, емулзија и др. Исто тако радиће се све досад познате врсте извјних трака и коловозних застора, почев од ситне коцке, преко разних врста са везивом од битумена, катрана, емулзија и цемента, па до преднапрегнутог и ваздушастог бетона.

Пошто се овде ради о опитној деоници већег обима, мора се рачунати са нешто већим трошковима у поређењу са трошковима једне врсте коловоза. Ово је јасно када се има у виду примена разних врста грађевинских материјала, различите конструкције подлога и коловозних застора, већа употреба разноврсне механизације, посебне организације радова, многобројна лабораториска испитивања, разне научне анализе, публикације о добијеним резултатима као и подизање зграде за теренске лабораторијуме, предавања, семинаре и курсеве. Али сви трошкови биће вишеструко надокнађени, јер ова опитна деоница треба да буде школа у стицању искустава за доцније боље и економичије грађење савремених коловоза у целој земљи и да послужи уздизању кадрова и у другим суседним републикама, како оних у пракси тако и оних из средњетехничких школа и факултета.

По завршеном грађењу осматрање ове опитне деонице има се наставити све догле, док се за поједине врсте подлога и коловозних застора не добију коначни резултати.

Од предвиђених 8 км ове опитне деонице, у овој години радиће се две мање деонице од по 1200—2400 м, а остатак ће се наставити у 1959 и 1960 години. У овој години радове ће, под сталним надзором стручњака Дирекције путева НРС, изводити грађевинска предузећа „Пут” и „Партизански пут”, обј из Београда, и то свако предузеће на својој деоници, које су им раније биле на лиценцији уступљене у извршење (без опитних деоница).

Прва Опитна деоница, коју већ изводи грађевинско предузеће „Пут”, налази се испред села Степојевца од км 13.480 до км 14.680 (радна километража) у дужини од 1200 м. На њој ће се радити 6 врста коловозних застора, од разних површинских обрада у дужини од по 200 м, и то:

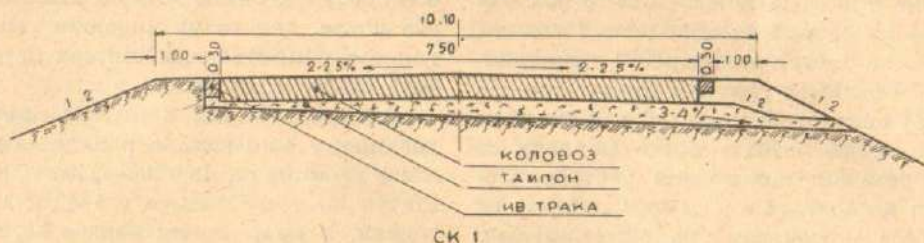
1) Од км 13.480 до 13.680, двослојна површинска обрада од битумена, по врућем поступку, са агрегатом од еруптивне стене (100 м) и кречњака (100 м) на макадамској подлози од кречњака, преко слоја чистоће (скица 2);

2) Од Км 13.680 до 13.880, двослојна површинска обрада од разрађеног битумена са агрегатом од еруптивне стене (100 м) и кречњака (100 м) на подлози шосеа од кречњака, преко слоја чистоће (скица 3);

3) Од Км 13.880 до 14.080, двослојна површинска обрада од емулзије са агрегатом од еруптивне стене (100 м) и кречњака (100 м) на стабилизваној подлози од природне мешавине песка и шљунка са цементом, преко тампонског слоја (скица 4);

4) Од Км 14.080 до 14.280, ојачана површинска обрада од битумена по врућем поступку са агрегатом од еруптивне стене (100 м) и кречњаком (100 м) на механички стабилизваној

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК КОЛОВОЗА



[ОПИТНА ДЕОНИЦА Км. 13+480 - 14+680



подлози природне мешавине шљунка и песка, преко тампонског слоја (скица 5);

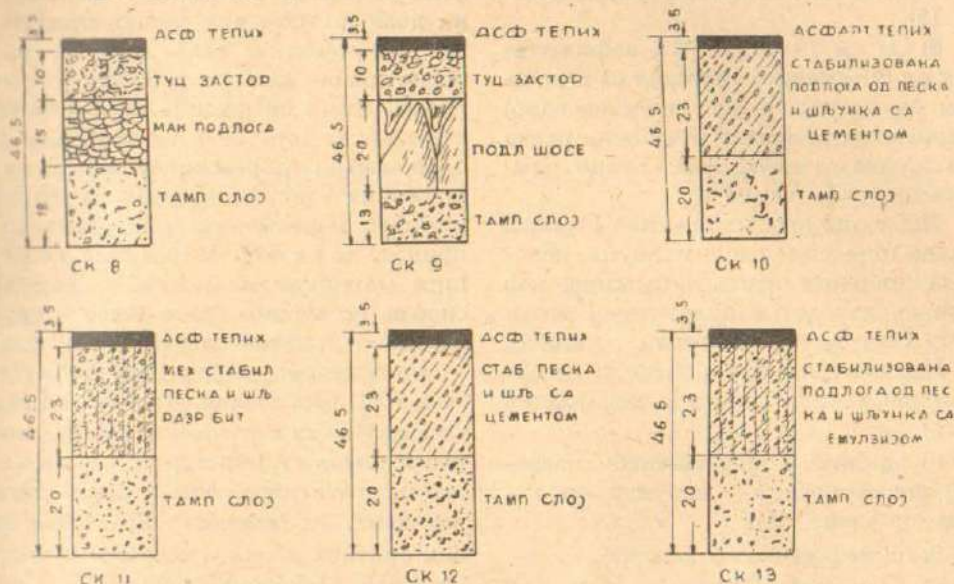
5) Од Км 14.280 до 14.480, ојачана површинска обрада од разрађеног битумена са агрегатом од еруптивне стене (100 м) и кречњака (100 м) на стабилизованој подлози природне мешавине песка и шљунка са врућим битуменом преко тампонског слоја (скица 6);

6) Од Км 14.480 до 14.680, ојачана површинска обрада од битуменске емулзије, са агрегатом од еруптивне стене (100 м) од кречњака (100 м), на

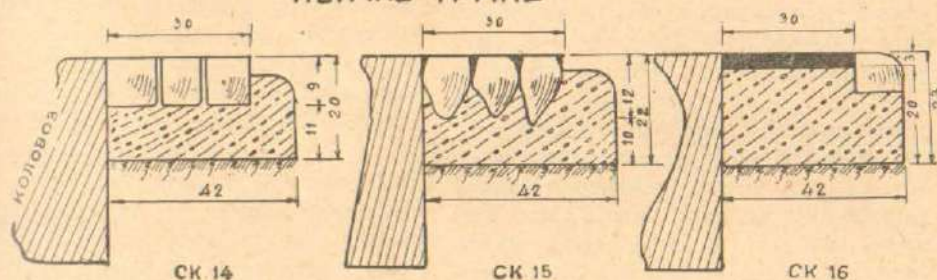
стабилизованој подлози од природне мешавине песка и шљунка са разрађеним битуменом, преко тампонског слоја (скица 7).

Друга Опитна деоница, коју ће у овој годишњи изводити грађевинско предузеће „Партизански пут“ из Београда, између села Жаркова и Петловог Брда, од Км 4.400 до км 5.618 (радна километража) у дужини од 1.280 м. Она се такође састоји од 6 врста коловозних застора од асфалт тепиха 3,5 см дебљине у дужини од по 200 м. и то:

II. ОПИТНА ДЕОНИЦА Км. 4+400 - 5+618



ИВИЧНЕ ТРАКЕ



1) Од км. 4.400 до 4.600, асфалт тепих од битумена по врућем поступку са агрегатом од еруптивне стене на макардамској подлози, преко слоја чистоће (скица 8);

2) Од км 4.600 до 4.800, асфалт тепих од разрађеног битумена са агрегатом од еруптивне стене на подлози шосеа, преко слоја чистоће (скица 9);

3) Од км 4.800 до 5.000, асфалт тепих од битуменске емулзије са агрегатом од еруптивне стене, на стабилиз-

ваној подлози песка и шљунка са цементом, преко тампонског слоја (скица 10).

4) Од километара 5.000 до 5.200, асфалт-тепих од битумена по врућем поступку са агрегатом од кречњака на стабилизваној подлози од песка и шљунка са разрађеним битуменом преко тампонског слоја (скица 11).

5) Од км 5.200 до 5.400, асфалт-тепих од битуменске емулзије са агрегатом од кречњака на стабилизваној

подлози од песка и шљунка са цементом преко тампонског слоја (скица 12).

б) Од км 5.400 до 5.618, асфалт-тепих од битуменске емулзије са агрегатом од кречњака на стабилизаној подлози од природне мешавине песка и шљунка са емулзијом, преко тампонског слоја (скица 13).

Попречни профил опитних деоница имаће исте димензије: планума, коловоза, ивичних трака и банкина, као што се изводе на целој новој траси пута Београд — Лазаревац, (скица 1).

Ивичне траке предвиђене су за обе деонице, које се изводе у овој години и то:

а) од ситне коцке на стабилизаној подлози песка и шљунка са цементом (скица 14).

б) од конкелита (скица 15) и

в) од ливеног асфалта дебљине 3 см на цемент бетонској подлози (скица 16).

Није искључено да ће у току извођења радова предвиђених у овој години доћи до извесних мањих отступања од пројектног елабората. За наредне године елаборати су тек у припреми. Стога се апелује на све наше стручњаке, који се баве грађењем и одржавањем савремених путева, а нарочито на млађе генерације, да својим учешћем и писменим предлозима допринесу да на нашим теренима, са нашим материјалом и нашом радном снагом, остваримо брже, боље и економичније грађење савремених путева.

Напомињемо, да је у Дирекцији путева НРС образована комисија од наших најбољих стручњака, који ће, поред сталног стручног надзора на терену, давати директиве и руководити радовима. За главног руководиоца ових опитних деоница одређен је инж. Милорад Митровић, хонорарни службеник Дирекције за путеве НР Србије.

Узроци оштећењу коловоза од ситне камене коцке на путевима у Србији

Коловози од ситне камене коцке нашли су релативно велику примену при грађењу путева у Србији. Објашњење за овако велику примену налази се у чињеници да је то коловозни застор који нам најбоље одговара у садашњим приликама, као и у предностима које коловози од ситне коцке имају над другим коловозима, на првом месту:

— век трајања је знатно дужи него код осталих коловоза и, уколико су испуњени сви технички услови (набавка квалитетне коцке, правилно уграђивање и систематско одржавање), могу да трају око 20 година, без генералне оправке или реконструкције. После тога времена може се иста коцка претрести и поново уградити уз замену оштећених коцки;

— сигурност вожње и безбедност саобраћаја су знатно већи него код асфалтних и бетонских коловоза, због веће рапавости и знатног трења клизања, што омогућава примену и на већим успонима. Осим тога, блато и нечистоћа не утичу толико на сигурност вожње, као код поменутих коловоза;

— саобраћај запрежних возила и возила са гусеницама не може проузроковати озбиљнија оштећења као код асфалтних и бетонских коловоза;

— нафта, уље и хумусна киселина не утичу на колове од ситне коцке, тако да практично не могу проузроковати скоро никаква оштећења, што није случај и код асфалтних коловоза;

— коловоз од ситне камене коцке спада у групу еластичних коловоза (разуме се уколико је рађен на подлози од туцаника или стабилизације), те, као такав, није много осетљив на слегање насипа, уколико је оно равномерно и мало. Зато се примењује и на местима где су слегања доњег строја пута могућа;

— за израду коловоза од ситне коцке нису потребне специјалне машине или поступци за припрему и прераду на градилишту. Уграђивање коцке врше специјални мајстори за полагање коцке, којих има довољно, тако да недостатак стручних кадрова не доводи у питање извођење ових коловоза;

— коцка је домаћи производ, а квалитетних стена за њено добијање имамо у неограниченим количинама. Осим тога, каменоломи за производњу ситне коцке налазе се у пасивним крајевима, тако да се њиховим отварањем ствара могућност за запошљавање становништву из најближе околине;

— одржавање коловоза од ситне коцке је врло једноставно а првих 10 година га скоро и нема; своди се на евентуалну замену оштећених коцки, коју могу вршити и обични радници;

— уколико се изврши заливање спојница битумеском масом спречено је продирање атмосферске воде у постелицу и њено расквашавање, као и стварање прашине због сисајућег дејства пнеуматика, који извлаче

песак из спојница. На тај начин се уклањају и главни недостаци ових коловоза.

Из досадашњег излагања види се зашто су коловози од ситне коцке нашли толику примену на нашим путевима. Остаје нам да одговоримо на питање да ли можемо бити задовољни са досад изграђеним коловозима од ситне коцке, с обзиром на протекло време од пуштања у саобраћај, стање у коме се сада налазе и оштећења до којих је дошло у току експлоатације.

Сматрамо да није велики број коловоза од ситне коцке на путевима и улицама, нарочито оних који су изведени после рата, на којима није дошло до оштећења, иако се, с обзиром на њихов век трајања, не налазе дуго у експлоатацији. Знатна оштећења на појединим коловозима у виду ударних рупа, великог броја испрсканих и оштећених коцки, појава неравнине на коловозу због денivelације доњег строја, издизање коловоза услед дејства мрза, као и расквашавање постељице због лошег одводњавања, знатно умањују квалитет извршених радова, што се одражава у отежаном саобраћају, смањењу пропусне моћи пута и повећању трошкова одржавања и експлоатације.

Који су главни узроци који доводе до таквог стања и какве је мере потребно предузети да се спречи појава таквих оштећења?

Узроци тих оштећења могу се у главном поделити у следеће групе:

1. недовољне димензије горњег строја за саобраћајна оптерећења на дотичном путу;
2. неправилан избор материјала за израду доњег строја због непознавања његових карактеристика, недовољна збијеност и недовољне мере за заштиту тупа пута од подземне и површинске воде;

3. лош квалитет материјала од кога је рађена ситна коцка, лоша обрада и непажљиво руковање готовом коцком приликом утовара и транспорта;

4. грешке настале у току извођења као: нестручно извођење, недовољно припремљена подлога, лоше гранулиран и одабран песак, примена тешких ваљака за компримовање готових коловоза, недовољан попречни пад за одводњавање и „брзина“ у току грађења.

Ако пажљиво размотримо наведене узроке кварова, можемо одмах увидети да до њих не би дошло, уколико би се поклонило мало више пажње при пројектовању и грађењу. Реч је, наиме, о пропустима, до којих уопште не би смело доћи, а уколико се јаве последица су застарелих схватања о техници грађења, недовољне стручности, немарности и непотребне брзине. Да будем јаснији! Известан број наших стручњака за путеве сматра да је коловоз од ситне камене коцке предодређен за наше прилике; другим речима да је неосетљив на недостатке и грешке настале у току грађења, да без оштећења може поднети слегање насипа — па му према томе није ни потребан тампон за заштиту коловоза од дејства мрза, као и да је код модернизације постојећих тупаничких коловоза довољно ако се као подлога за ситну коцку употреби постојећи тупанички застор без икаквог појачања или осигурања. — Као основа за овакве тврдње узима се некакво сумњиво „искуство“ са до сада изграђених објеката. Можда сам употребио преопштар израз, али с обзиром да се геомеханичка испитивања код нас спроводе релативно кратко време, не можемо разумети да је такво искуство довољно да се на основу њега може вршити избор горњег строја и његово димензионисање без потребних испитива-

на. Неоспорно, има објекта који су изграђени у шљунковитом материјалу, сигурном на дејство мрза, где није био потребан тампон, али то не значи да се на основу тако стеченог искуства може свуда радити без тампона, који се често избацује и ради „уштеде“ у грађењу. На крају, зашто да радимо на основу искуства када постоје научне дисциплине и методе испитивања, које нам у сваком конкретном случају могу пружити тачан одговор и решење постављеног проблема. На основу њих можемо утврдити дебљине горњег строја, тампона исл., као и добити одговор да ли су постигнуте „уштеде“ због избацивања тампонског слоја стварне уштеде, које нас касније неће коштати далеко више, него што би то био случај да је тампон благовремено израђен.

Важно је схватити једном заувек да код израде доњег строја за путеве са коловозом од ситне коцке треба предузети све мере које обезбеђују добро уграђивање и збијање материјала као и пуну сигурност против слегања, капиларног пењања воде и штетног дејства мрза; дакле све оно што се тражи за асфалтне и бетонске коловозе. Можда чак и више, с обзиром да ситна коцка спада у групу отворених еластичних коловоза, код којих је могуће продирање површинске воде кроз спојнице до постељице (уколико исте нису заливане бит. масом) и њено расквашавање, што може изазвати деформације коловоза.

Чињеница да поједини коловози од ситне коцке на путевима где је модернизација извршена по постојећем туцаничком застору, као подлози, нагло пропадају под дејством јачег моторног саобраћаја и већих осовинских оптерећења, иако су се донедавно врло добро држали, јесте само доказ више о тачности нашег тврђења. Геомеханичка испитивања на тим путевима

показала су пре свега, да су димензије горњег строја недовољне за такво саобраћајно оптерећење, као и да су носивост подлоге и постељице (због недостатка тампона и расквашавања постељице) испод минимума који се по нашим прописима захтева.

Илустрације ради навешћемо један пример који, нажалост, није усамљен, а који јасно показује став појединаца према овој проблему. Једном приликом дискутовало се о обиму геомеханичких испитивања потребних да се донесе мишљење о избору коловоза који ће послужити за модернизацију једног пута, с обзиром да је ревизиона комисија захтевала да се примени коловозни застор од асфалт тепиха као јевтинији, уколико геомеханичка испитивања покажу да је његова израда могућа (као алтернатива предвиђен је коловоз од ситне коцке). У обадва случаја коловозни застор би се радио преко постојећег коловоза (шосеа), као подлоге, уз евентуалну поправку попречног профила слојем туцаника. Тада је један наш стручњак за путеве рекао: „Мени је важно да се заврше геомеханичка испитивања и да мишљење да ли се може применити асфалт-тепих, иначе да је у питању само коцка, не бих вршио никаква испитивања и трошио узалуд новац“. Да је ово мишљење штетно и погрешно не треба много доказивати. Испитивања на томе путу показала су следеће: дебљина постојећег коловоза креће се од 15—20 см, иако има деоница на којима се уместо подлоге и туцаника налази слој крупног шљунка и облутка дебљине 10—15 см. Осим тога материјали су опасни на мразу, капиларно издицање воде преко 2,0 м и велико бубрење. Ниво подземне воде је на 20—60 см испод површине терена а пут највећим делом у хоризонталу (плитки насипи и засеци). Одводњавање површинске воде отежано. Сматрамо да није потребно

набрајати оштећења до којих би дошло ако се не би предвиделе потребне мере за заштиту коловоза (на првом месту израда тампона) као и непотребне материјалне издатке. Да напоменем и то да предвиђена реконструкција и модернизација коловоза по предрачуну износи 340 милиона динара, док је укупно коштање геомеханичких испитивања износило око 400.000.— динара.

Неоспорно да одавде следи закључак о неопходности претходних геомеханичких испитивања, како приликом пројектовања и грађења нових, тако и при модернизацији и реконструкцији постојећих путева. Она би обухватила испитивање геомеханичких карактеристика материјала од којих ће се радити доњи строј пута ради избора методе и средстава за уграђивање, мера за заштиту коловоза од штетног дејства мраза, капиларног издицања воде, осцилација у нивоу подземне воде и слегања у току експлоатације, као и за правилно димензионисање горњег строја пута (тампона, подлоге и коловозног застора). Овим испитивањем би се у многоме смањила оштећења проузрокована узроцима прве групе, а заједници уштедели знатни издаци који су, као што знамо, непотребни и који би се уз мало пажње, знања и добре воље могли избећи.

У следећу групу би дошла оштећења коловоза проузрокована лошим квалитетом стене из које је рађена коцка. Оштећења настала због ових узрока манифестују се прскањем појединих коцки под дејством саобраћаја, или њиховим распадањем због дејства мраза и атмосферичности, што има за последицу стварање ударних рупа. Под комбинованим дејством саобраћаја и површинске воде долази на томе месту до појачаних удара на околне коцке и њиховог оштећења са једне и до испирања песка са друге стране.

Коцке се услед тога разлабаве, тако да се удари преносе на све већу површину, а на тим местима се стварају могућности за нагомилавање воде и њено продирање у подлогу и постелицу (видети слике 6, 9 и 12). Ова оштећења се могу лако учити и ако се на време приступи замени испуцалих и оштећених коцки, може се спречити даље пропадање коловоза. Питање које се даље поставља је: да ли је могуће избећи појаву распадања и пуцања коцки и које су мере које треба предузети да до тога не дође? Најједноставнија и најефикаснија мера је да се спроведе оштра контрола квалитета материјала за израду коцке код произвођача ситне камене коцке и да се израда исте дозволи само оним произвођачким предузећима и задругама који ће бити у стању да обезбеде стандардни квалитет производа. Засад код нас ситну коцку може производити свако лице које има интереса за ту врсту занатске производње, а продају врше задруге и предузећа која имају протоколисану фирму, иступајући врло често као препродавци туђе коцке. Коцка се сече из самца који се налазе на површини земље, по потоцима, на местима која су најприступачнија и са којих се може добити коцка уз најмањи утрошак рада и материјала, из напуштених каменолома, од материјала који је оштећен дејством атмосферичности. Поједина предузећа покушавају често (нека су у томе показала заиста успех), да под именом мајдана, за које имају уверења о добром квалитету коцке, продају коцку и из каменолома, чија својства не одговарају постојећим нормама и стандардима.

На приложеним сликама (сл. 1, 2, и 3) види се како изгледају поједини „каменоломи“, ако се сва та места из којих се вади коцка могу тако назвати. Навешћу и то да у Радаљу има око 50 места одакле се ваде коцке и

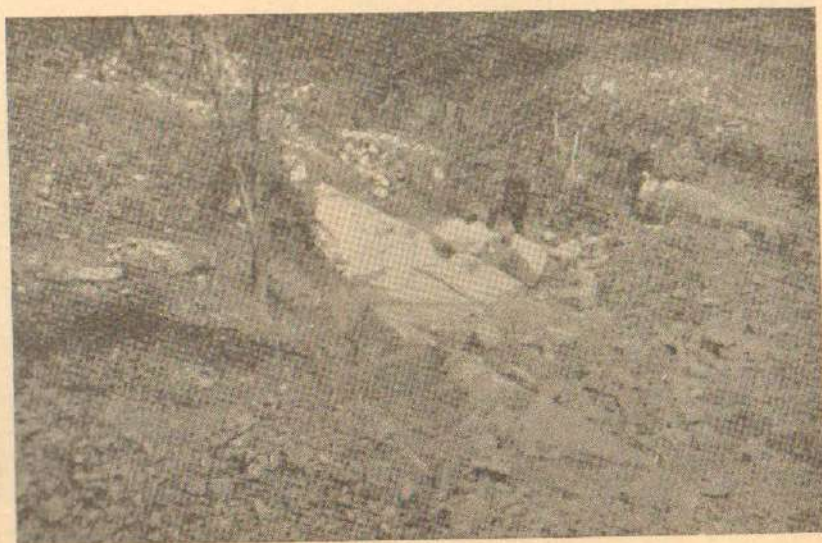


Сл. 1

ивичњаци (на површини од око 2 км^2), а да постоје само два уверења о испитивању материјала за два испитана

каменолома. Слична ситуација је и код других налазишта: Славковица, Рудник и сл. Не треба онда да се чудимо ако нам контролна испитивања ситне коцке узета са разних градилишта пруже резултате који су прилично забрињавајући. Из приложене табеле види се да од 20 испитаних материјала (добитених узорача ситне коцке са разних градилишта), више од 13 не одговара постојећим стандардима за ситну коцку и условима за израду коловоза од ње. Том приликом вршено је само испитивање квалитета стене (механичко физичких и минералошко петрографских особина) без упуштања у доношење суда о квалитету израде (облика, величине, обраде површине и сл.) који је далеко од онога што се захтева стандардима.

Сматрамо да је крајње време за предузимање оштрих мера, на првом месту против оних који се баве производњом и продајом тако неквалитетног материјала, а затим против оних који тај материјал свесно или из незнања уграђују. Из приложених слика се виде оштећења коловоза на неким нашим путевима, настала због напред наведених разлога.



Сл. 2



Сл. 3

На сл. 4 види се коловоз у коме је врло велики број оштећених коцки (од 10—16%) иако пут још није званично пуштен у саобраћај. Највећи број је испрскао због финих, примарних прлина насталих још у процесу стварања стене приликом њеног хлађења. Такав материјал се није смео употребити за израду коцке, јер су му чврстоћа на притисак, жилавост и отпорност на дејство атмосферичке

знатно умањени, тако да под дејством мрза, атмосферичке и саобраћајне долази до распадања коцке дуж тих прлина (сл. 5). Код знатног броја коцки дошло је до раздвајања и оштећења приликом ваљања због неравних површина и стварања концентрисаних оптерећења на релативно малим површинама.

На сликама 6 и 7 приказана су оштећења на коловозима израђеним од



Сл. 4



Сл. 5



Сл. 6



Сл. 8

коцке непостојане на дејство мраза и атмосферилија, док се на сликама 5 и 8 види изглед коцки извађених из поменутих коловоза. Нарочито је интелигентан пример на сл. 8 где се коцка распала због комбинованог дејства мраза и концентрисане силе од оптерећења при ваљању, настале због неравне и недовољно обрађене површине коцке.

Кварови на коловозима настају често због употребе коцке израђене од разнородних материјала, који се међусобно разликују својим физичко-механичким особинама, као и минерално-петрографским саставом. Познато је да ће на једном коловозу до-



Сл. 7



Сл. 9



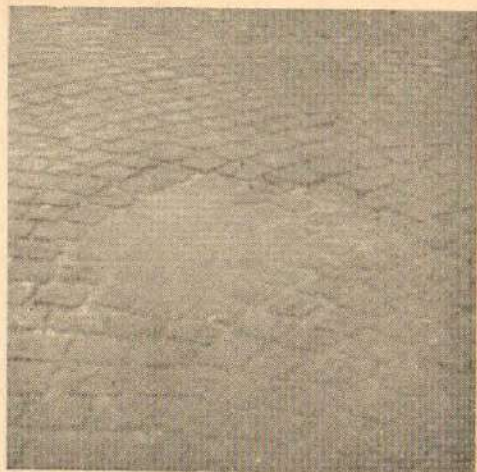
Сл. 10

ћи много брже до оштећења ако је урађен од измешаних гранитних, базалтних или неких других коцки, него ако је израђен на посебним деоницама од једног материјала. Разлог је што се сви материјали не абају равномерно, што су им чврстоће на притисак и удар различите, тако да ће поједине коцке због пренапрезања пуцати. На сл. 9 приказан је изглед једног коловоза изграђеног од гранитних (светле) и андезитних коцки (тамне боје). Андезитне коцке су у овом случају биле знатно слабије и неотпорније на дејство атмосферичких, тако да је дошло до њиховог дробљења и стварања ударних рупа. Оштећења на томе путу су тако многобројна, да је највећа могућа брзина која се на њему може постићи око 30 км/час и ако је коловоз рађен пре 2—3 године.

Приликом извођења коловоза од ситне коцке често се греша при изради подлоге, јер се сматра да туцаник испод подлоге не мора бити добро уваљан с обзиром, да није изложен директном дејству саобраћаја.

Још веће грешке се праве код модернизације путева када се постојећи коловоз користи као подлога за нови коловоз од ситне коцке. На сл. 10 при-

казан је коловоз од ситне коцке изведен на једном нашем путу крајем 1956 год., за који се може рећи да је скоро неупотребљив (око 40%). По пројекту је требало насути по постојећем туцаничком коловозу слој туцаника 5—8 см ради изравнавања — поправке профила и ударних рупа. Пошто пројектант није предвидео раскопавање постојећег туцаничког застора ради боље везе са новим слојем, извођач је држећи се пројекта,



Сл. 11



Сл. 12

додао предвиђену количину туцаника, извршио ваљање (без раскопавања) и поставио ситну коцку. Због неједнаке дебљине слоја туцаника, на свим оним местима где су по старом коловозу, биле ударне рупе, дошло је до знатног слегања тако да су се на новом коловозу, после годину дана, појавиле ударне рупе у врло великом броју. На сл. 11 приказан је изглед једног таквог места на коме лежи вода после кише, а слегања коловоза износе ту око 4 см. Поставља се питање: колики ће бити век трајања таквог коловоза (сл. 10), ко је одговоран за штету насталу због таквог рада, као и да ли је „уштеда“ стварно била потребна?

Материјали са неповољним геомеханичким карактеристикама неправилно уграђени у насипе доводе у току експлоатације до накнадног слегања и расплињавања насипа, што има

за последицу ширење коловоза и оштећења приказана на сликама 16 и 17.

Оштећења даље могу настати из следећих разлога:

Нечист и неправилно гранулиран песак на који ће се полагати ситна коцка може такође проузроковати кварове. Превише крупан песак не омогућава равномерно преношење притиска на подлогу и солидно лежиште за коцке, јер оне по њему клизају. Ситан песак услед сисајућег дејства пнеуматика бива извучен кроз спојнице, тако да се коцке не одржавају на предвиђеном међусобном растојању. Неједнака дебљина слоја песка може проузроковати деформације коловоза, због неравномерног слегања. Добро гранулиран песак одговарајуће крупноће потребно је обезбедити и за попуњавање спојница.

Неправилно одабран попречни нагиб за одводњавање коловозног засто-ра може бити узрок знатних оштеће-



Сл. 13



Сл. 14

ња због воде која лежи на коловозу или продире у подлогу и постељицу расквашавајући је, тако да на тим местима долази до слегања под дејством саобраћаја. На сл. 12 приказан је изглед једне улице (коловоза у хоризонталу са недовољним попречним нагибом), са знатним оштећењем у виду ударних рупа дубине до 15 см које ометају саобраћај.

Неправилно одабрана средства за ваљање коловоза могу такође проузроковати знатна оштећења; исувише тешки ваљци могу довести до прскања коцке при ваљању или до стварања таласа и денivelације коловоза. Ваљци са уским наплатцима такође могу изазвати слична оштећења.

Слаби и недовољно учвршћени ивичњаци су често узрок знатних оштећења коловоза поред ивица, јер се због њиховог померања коцке размичу под дејством саобраћаја. То померање знатно убрзавају запрежна возила, која се крећу једним делом по банкинама, стварајући колотраге у којима се скупља вода, одакле даље продире у постељицу. (Сл. 13 и 14).

Да наведемо још један вид оштећења која, нарочито у естетском смислу, претстављају врло крупан недостатак. Реч је о уграђивању коцке из разних каменолома, које се међусобно разликују по боји, а последица је немарности и брзине при раду. Иако се техничким условима забрањује исто-



Сл. 15



Сл. 16



Сл. 17

времено уграђивање коцке из више каменолома на једном месту (чак се предвиђају и минималне дужине деосница изграђених коцком из једног каменолома), ипак често видимо коловозе од ситне коцке који се шарене као флекави ћилими израђени од коцки разних боја и различитог квалитета, што поред лошег изгледа има за последицу убрзано пропадање коловоза (сл. 15).

Остаје да се на крају осврнемо на резултате контролних испитивања извршених у току 1957 године, на узорцима ситне коцке узете са разних градилишта. Резултати испитивања су сређени у приложеној табели ради боље прегледности, а дати су као средње вредности извршених испитивања на по 5 узорака (чврстоћа на притисак, упијање воде, постојаност на дејство мрза и отпорност ивица на удар), док је отпорност према абању испитивана на по 3 узорка.

Резултати испитивања показују:

— средње вредности чврстоће на притисак узорака у сувом стању углавном задовољавају изузев код анализе 0,67;

— средње вредности чврстоће на притисак узорака у водом засићеном стању су задовољавајуће код 50% испитаних анализа; иначе, чврстоће појединих узорака иду знатно испод дозвољених (често до 1000 kg/cm^2). Сличан је случај и код чврстоћа на притисак узорака изложених циклусу наизменичног смрзавања (до -20°C) и крављења ($+20^\circ\text{C}$);

— чврстоће на притисак узорака засићених водом и узорака изложених наизменичном смрзавању-крављењу су знатно мање од чврстоћа узорака у сувом стању, што поред знатног упијања воде указује на сумњив квалитет материјала и његову непостојаност на дејство атмосферичког ваздуха;

— упијање воде код 33% испитаних анализа је веће од прописаних дозвољеног, што је нарочито карактери-

ПРЕГЛЕД
контролних испитивања ситне коцке у 1957 г.

Редни број	Број анализе 1957 год.	ВРСТА СТЕНЕ	Цврстоћа на притисак				Опност према ваљку cm ³ /50 cm ²	Опност ивина према ваљу	Упијање воде %	Запремина тежина гр/cm ³	Специфична тежина гр/cm ³	Степен густине
			суви узорци кг/cm ²	водом засићени кг/cm ²	после пикажу кг/cm ²	смањена						
1	001	Гранит	1144	1279	1109		6,08	4,46	0,54	2,57	2,62	0,980
2	039	Гранодиорит	1706	1769	1762		9,76		0,57	2,68	2,70	0,992
3	052	Гранодиорит	2070	2290	2188		9,05	—	0,40	2,62	2,67	0,981
4	053	Даци	2000	1890	1830		7,84	—	0,98	2,55	2,65	0,962
5	060	Даци	1770	1530	1360		9,88	4,29	0,60	2,60	2,67	0,972
6	066	Андезит	2048	2060	1600		8,52	11,40	0,52	2,64	2,70	0,977
7	067	Андезит	1320	996	872		27,88	6,36	1,87	2,53	2,68	0,944
8	069	Гранодиорит	1891	1549	1573		11,00	5,35	0,48	2,62	2,66	0,984
9	089	Диорит	1910	1890	1750		9,61	3,31	0,35	2,69	2,72	0,989
10	096	Андезит	1714	1355	1315		11,23	7,91	0,76	2,60	2,71	0,960
11	097	Аугитски андезит	1959	2117	1910		6,25	4,12	0,16	2,65	2,70	0,982
12	111	Андезитска лава	2000	1850	1955		9,18	—	0,71	2,62	2,67	0,980
13	112	"	2050	1525	1400		13,06	—	1,97	2,50	2,70	0,925
14	134	Даци	1965	1370	1653		19,36	5,72	1,13	2,53	2,67	0,948
15	135	Даци	1820	1450	1225		8,41	5,32	1,14	2,50	2,64	0,947
16	136	Даци	1760	1320	1597		9,77	6,02	1,03	2,58	2,69	0,961
17	137	Кварц - диорит, даци	1750	1835	1653		8,81	5,00	0,64	2,58	2,70	0,955
18	138	Даци	1980	1460	1410		10,12	3,97	0,44	2,63	2,70	0,974
19	139	Даци	2153	1661	1443		8,07	4,08	0,59	2,55	2,63	0,969
20	148	Пирокластични андезит	2110	2080	1644		6,29	4,42	0,19	2,64	2,67	0,981
		По прописима се захтева за кошку	мин. 1600	1600	1600		мах 10	мах 0,8-1,0		2,60	—	0,980

стично за даците из околине Славковце, код којих је упијање воде између 1—1,15%;

— отпорност према абању стругањем код 34% извршених анализа не одговара, према средњим вредностима, постојећим прописима. Тај проценат је знатно већи (око 50%) ако посматрамо појединачне резултате испитивања на више испитаних узорак који чине једну анализу и чија је средња вредност дата у табели;

— степен густине, па према томе, и порозност не одговара прописима код 60% испитаних анализа.

На приложеној табели дати су резултати испитивања на 20 анализа ситне коцке припремљене за уграђивање на путевима. Од тога по средњим вредностима одговара постојећим прописима ГП—242 укупно 7 анализа (35% од испитаних анализа), па чак и међу њима има код појединих испитивања од 20—50% узорак који по

својим особинама не задовољавају наведене прописе.

Приликом испитивања запажено је такође да су коцке рађене од материјала из површинских делова каменолома, од стена које су често оштећене дејством мрза и атмосферилија, као и стена разнот минералног састава. Често су поједини минерали били у фази распадања, тако да се и при макроскопском прегледу могло сумњати у квалитет стене.

Све напред изложено упозорава да убудуће морамо поклонити много више пажње приликом избора каменолома из кога ћемо употребити коцку, а у зависности од врсте и значаја објекта у који ће се она уградити. Такође се мора обратити пажња, при уграђивању, на оштру контролу квалитета извршених радова (горњег и доњег строја), јер ћемо само на тај начин добити путеве који ће бити у стању да корисно и целисходно одговоре својој намени.

Из искуства примене слабих каменних материјала за израду путних коловоза

У вези са објављеним чланком В. К. Некрасова „Против неправилне примене слабих каменних материјала” (отшtamпан у броју 8/957 часописа „Автомобилније дороги”), а који је изазвао примедбе украјинских стручњака за путеве, редакција се обратила читаоцима с молбом да изнесу своја искуства у тој области.

Као одговор на тај позив читаоцима редакција је примила низ писама и чланака у којима њихови аутори износе своје погледе о покренутом питању. С обзиром на ограниченост простора у часопису, редакција нема могућности да објави све примљене одзиве, који садрже много општих гледања и понављања у погледу захтева који се постављају на материјал и технологију извођења радова. Зато ће се у овом чланку изнети само изводи из добијених писама и чланака, који ће осветлити практична искуства појединих путних организација у погледу примене слабих каменних материјала за разне путне конструкције и у разним климатским условима.

Инжењери Ф. С. Клемашов и П. И. Пушкин износе позитивно искуство примене (у 1941 и 1942 год.) кречњака из каменолома Јамбирно за израду подлоге абајућег слоја на путу Москва — Куџишев, чија је граница отпорности на притисак износила 400 — 500 кг/см². На деоницама, укупне дужине 25 км, израђен је коловоз који се састојао из постељице песка (једнолични средњезрнасти песак у слоју 20 — 25 см), подлоге од „сортираног

туцаника и абајућег слоја у виду површинске обраде 2 — 2,5 см дебљине. После 15 година експлоатације, ове деонице се налазе у задовољавајућем стању, издржавајући интензитет саобраћаја од 400 — 600 аутомобила на дан.

Аутори подвлаче да тамо где је дебљина слоја постељице песка износила 10 — 12 см, коловоз је био у незадовољавајућем стању. Осим тога, раскопавањем коловоза је утврђено, да се коловоз показао отпорнијим уколико је у подлози било више крупних зрна туцаника.

Инж. П. Г. Његин пише да је Управа пута Кијев — Одеса — Исмаил употребљавала крупнозрну гранитну ситнеж и ситнеж кречњака. Из тих материјала израђено је 250 км коловозних застора на тај начин што је овај материјал мешан на путу са житким битуменима или тером. Добијена искуства дозвољавају извођење закључка да је могућа примена таквих материјала за израду коловозног застора на путевима IV и V категорије, као и подлоге на путевима III категорије у условима југа Украјине — IV климатска зона. (Види напомену преводиоца на крају чланка).

Код израде коловозних застора и подлоге, коришћењем ситнежи, неопходно је да се тачно контролише дозирање битумена и тера. Дебљина застора не би требало да буде већа од 9 до 10 см, а после његове израде неопходно је да се одмах уради површинска обрада.

Коловозни застори, на којима је била примењена крупнија камена ситнеж од крупно-зрнастог гранита, показали су се као довољно отпорни, док тамо, где је коришћена ситна гранитна ситнеж, застор се брзо кварио, што је захтевало велике трошкове за оправку и обнову.

Начелник 5 ДЕУ Г.Ф. Мамедов пише о великом производном искуству употребе слабих камених материјала на путевима Азербејџана. Још у 1937 години, на путу Салџан—Адибабул, на дужини од 53 км, израђен је коловоз јачине 25 см из шкљкастог кречњака Карачалинског каменолома. Након 17 година (у 1955 г.) тај коловоз је искоришћен као подлога коловозног застора који је обрађен из истог каменог материјала измешаног на путу са житким битуменом. За сада се коловоз налази у добром стању, иако интензитет саобраћаја на путу достиже 1500 аутомобила на дан.

За израду подлоге испод асфалт-бетона у Баку-у и на прилазима граду примењује се у току много година, са позитивним резултатима, слаб кречњак из Алатавинског каменолома.

Ови примери потврђују могућност и целисходност коришћења, у условима Азербејџана, слабих камених материјала, како за израду подлоге тако и коловозног застора, обрађеног битуменом.

М.Ф. Јерусалимскаја (Академија наука Казаске ССР) саопштава запажања о употреби туцаника од слабих кречњака, који су коришћени за израду подлоге и коловозног застора, обрађеног житким битуменом, на грађењу пута у Северном Казахстану у освојеним реонима за земљорадњу.

У тим реонима, земљани труп пута ради у условима повољног хидро-климатског режима. Не долази до великог влажења подлоге услед влаге која би продирала из нижих слојева земљишта. Пошто је земљиште слабе

водопропустљивости то влага не продире ни кроз косине путног трупа. У таквим условима, није запажено рушење подлоге услед велике влажности или смрзавања, а то са своје стране није изазвало ни деформације коловозног застора.

Стога, при решавању питања коришћења слабих камених материјала за путни коловоз, неопходно је да се имају у виду климатски услови реона, стање подземне воде, температура и својства земљишта доњег строја, као и степена његове збијености. Узимајући у обзир све наведене факторе, увек се може наћи правилно решење за примену слабих камених материјала у путним конструкцијама. Као пример таквог решења, другарица Јерусалимскаја помиње конструкцију коловоза која је препоручена од стране Сојуздарњији (Савезног путног института) за један пут Северног Казахстана.

У реонима, у којима нема каменог материјала, доњи слој подлоге коловоза израђен је из земљишта обрађеног житким битуменом. Повишена пластичност такве подлоге не дозвољава да се непосредно на њу постави коловозни застор од асфалт-бетона. У том случају био је израђен један међуслој туцаника од слабог кречњака, а на овом је постављен асфалт-бетон.

Повољан водени режим доњег строја пута и хидро-изолациони слој из земљишта обрађеног битуменом, као и водо-непропустљивост асфалт-бетона, обезбедили су веома погодне услове за коришћење слабог каменог материјала.

На путу Кустанај—Урицко, ради повећања отпорности коловоза, додато је туцанику од слабог кречњака још и 50% гранитног кречњака. Након једногодишње експлоатације, при интензивном аутомобилском саобраћају, примећене су деформације коло-

возног застора у виду шкољки, изабаности и ударних рупа.

На деоницама истог пута, где је био примењен само слаб кречњачки туцаник, под истим условима, коловоз је остао раван без икаквих трагова деформације.

М. Ф. Јерусалимскаја указује на важност правилне оцене својстава слабих камених материјала и на несавршеност метода оцене које се примењују. Показатељи отпорности, упијања воде и отпорности према смрзавању, који важи за неку стену, не могу да служе као критеријум и за оцену туцаника израђеног од те стене. У путном коловозу не ради врста стене већ мешавина туцаника, чија својства зависе од правилно одобреног гранулометриског састава, облика зрна туцаника и интензивности лепљења са везујућим материјалом. Врло често, „непогодни“ камени материјали, по подацима испитивања образаца узетих из стене у каменолому, могу — у мешавини са битуменом — да даду добре резултате и да постану погодни за њихово коришћење у путним конструкцијама.

Проф. М. И. Волков (ХАДИ — Харковски аутопутни институт) сматра да, уколико се за израду коловоза не примењује уопште само кречњак (као груба сировина), већ туцаник одређене крупноће, треба утврдити у којој мери тај грађевински материјал задовољава техничко-економске захтеве пројектоване конструкције коловоза, као и природне услове.

Дробљењем слабих кречњака може бити добијен туцаник сасвим других својстава. Тако, на пример, извршеним испитивањима у ХАДИ (В. П. Сачко) утврђено је да шупљикави и кречњаци са местимично поремећеном кристализацијом, у великим блоковима имају малу отпорност, док се дробе у туцаник кубичастог облика,

са отпорношћу знатно већом него што га има стена истог порекла.

У исто време утврђено је да глатки (масни) кречњаци, са финим порамом и отпорношћу мањем од 400 кг/см^2 , када се издробе, дају поремећена зрна туцаника са ситним пукотинама. Уколико је за дробљење био употребљен материјал мање отпорности, утолико су били приметнији поменути негативни предзнаци.

Проф. М. И. Волков налази да је при сваком осцилирању код одређивања својстава кречњака, неопходно испитати и дробљивост туцаника и утврдити његова физичко-механичка својства.

При набијању туцаника из слабих кречњака у слоју од 15 см, тешко је, обичним начином ваљања, добити једну круту конструкцију. Сем тога, услед присуства шупљина у слоју и ситних пукотина у туцанику такав је материјал изложен постепеном распадању у процесу овлажавања (кондензација и продирање влаге у пукотине) услед утицаја смрзавања и кривљења. Стога, употреба таквих материјала за израду коловоза захтева посебну технологију извођења радова која би узела у обзир особине кречњака.

Даље проф. Волков напомиње да је немогуће сагласити се са категоричким твђењима аутора писама редакцији о подобности туцаника из слабих кречњака не само за израду подлоге путног коловоза већ и његовог абајућег слоја.

Инж. А. А. Хмелницкаја описује позитивна искуства примене туцаника од слабих кречњака богајског порекла (Кримска област), за израду путног коловоза. Отпорност тог кречњака износи $75 - 200 \text{ кг/см}^2$, а количина прашине у бубњу (при дробљењу) 17%.

У периоду 1953 — 1955 год изграђено је око 40 км путних коловоза у-

потребом туцаника од слабих кречњака, (без пешчаног постеличног слоја) у слоју од 15—18 см. Крупноћа употребљеног туцаника износила је 15 — 75 мм.

У 1956 — 1957 год. израђено је 13 км коловоза, из отпадака код дробљења истог кречњака (зрна 0 — 25 мм), на начин, мешања на путу са житким битумнеом Б—5. Јачина коловозног застора је 2,5 — 3 см, а цена израде 15 — 16 хиљада рубаља по 1 км, док је — у исто време — та цена износила 36 хиљада рубаља при употреби доведеног солидног материјала. Јачина саобраћаја на путу износи 500 — 700 аутомобила на дан. Коловозни застор се налази у добром стању.

А. А. Хмељницкаја сматра да је поменута конструкција коловоза са начином обраде њеног абајућег слоја, потпуно успела, и да — у условима Кримске области — заслужује широку примену.

Сличних примера примене слабих камених материјала за различите конструкције путних коловоза, о којима пишу аутори писама и чланака приспелих у редакцију, могло би се навести много више.

Искуства о коришћењу слабих камених материјала имају многе путне организације Украјине, РСФСР, Азербејџана и др. Тиме се у знатној мери може да објасни интерес, који показују путни стручњаци, учествујући у разматрању тог питања на страницама нашег часописа.

Треба рећи да примена слабих камених материјала не даје увек позитивне резултате. Познати су многи примери где су коловози од слабих материјала пре времена пропадали. О појединим неуспелим радовима, унеколико саопштавају и аутори наведених чланака и писама (други Климашов, Пушкин, Хмељницкаја, Његин и др.).

Главни закључак, који се нужно намеће из великог производног искуства (он се такође намеће и из разматраног материјала) састоји се у томе што, примењујући слабије камене материјале уместо солидних, треба строже ценити климатске и хидролошке услове места и пажљивије пројектовати конструкције путних коловоза. Тамо где су климатски и хидролошки услови повољнији, конструкције земљаног тупа (доњег строја) и коловоза могу бити једноставније.

Такво гледање потврђују наводи другова Његина, Хмељницке и Мамедова и искуства путних стручњака одеске и кримске области и Азербајџана. У условима тих реона, путни коловоз из слабих камених материјала, без нарочитих допунских захтева у погледу доњег строја и одводњавања, могу да служе задовољавајуће и да издржавају релативно јак саобраћај (500 — 1500 аутомобила на дан).

Очевидно је да применом слабих камених материјала у реонима са превеликом или нормалном влажношћу, неће бити обезбеећна потребна сигурност и трајност путног коловоза. Негативни примери из искуства пута Москва — Кујбишев, о којима пишу другови Климашов и Пушкин, као и многи други, потврђују тај закључак. У таквим условима је од особито важног значаја: одговарајуће издизање нивелете планума, израда дренажних и тампонских слојева и обезбеђење правилног одводњавања.

При конструкцији и изради солидног и трајног путног коловоза, употребом слабих камених материјала, од великог је значаја крупноћа и чистоћа туцаника, правилан распоред слојева коловоза и њихова неопходна обрада везујућим материјалом.

Имајући у виду да је у бр. 3 нашег часописа за 1958 годину — у циљу техничке консултације — објављен чланак проф. Н. Н. Иванова и кандидата техничких наука В. В. Михајлова и В. К. Некрасова о примени слабих камених материјала за израду путних коловоза, то нема потребе да се и овом приликом понављају основни ставови препорука из тог чланка.

Немогуће је не сагласити се са примедбама многих аутора писама и чланака да је — у постојећим техничким условима и правилима — недовољно обрађено: какви се захтеви постављају на слабе камене материјале, какве су њихове карактеристике после обраде са везивом, пре-

поруке за конструкцију путних коловоза, као и за технологију њихове израде.

У том правцу је неопходан даљи научно — истраживачки рад. Научно уопштавање расположивих позитивних искустава и анализа превременог пропадања коловоза због невестог коришћења слабих камених материјала, омогућиће да се још више прошире наша знања у тој области.

Велика пажња треба да буде посвећена питањима техничко-економског образложења целисходности примене слабих камених материјала.

Из броја 5/1958 г. часописа „Автомобилније дороги“

Превео

Инж. Љуб. Наерловић

Напомена преводиоца:

Аутомобилски путеви у СССР, у зависности од јачине саобраћаја и према њиховом значају у мрежи аутомобилских путева, деле се у погледу норми при пројектовању на 5 категорија:

I категорија — аутомобилски путеви, који имају особити економски, административни и културни значај у народној привреди СССР, са великом садашњом и перспективном јачином саобраћаја;

II категорија — аутомобилски путеви, који имају велики економски, административни и културни значај у народној привреди СССР, са знатном перспективом јачине саобраћаја;

III категорија — аутомобилски путеви, који имају велики економски, административни и културни значај у народној привреди савезних република, са средњом јачином саобраћаја;

IV категорија — аутомобилски путеви, који имају локални економски, административни и културни значај, са малом јачином саобраћаја.

V категорија — аутомобилски путеви са незнатном садашњом и перспективном јачином саобраћаја.

За категоризацију путева с обзиром на јачину саобраћаја, меродавна је просечна дневна перспективна јачина саобраћаја у оба правца и то:

за аутомобилске путеве I категорије, преко		5000 аутомобила
.	II	од 5000 до 3000
.	III	од 3000 до 1000
.	IV	од 1000 до 200
.	V	мање од 200

Инж. Боровоје М. СТАНОЈЕВИЋ

Проблеми путног саобраћаја у прошлости — данас — и у будућности

Под путним саобраћајем разуме-мо кретање на путевима, ма у ком циљу, разних превозних или преносних средстава, па чак и чистог хода људи или животиња. Под путевима у најширем смислу подразумевамо земљишне траке нарочито изабране и одређене, да се по њима ово кретање врши, дакле најпре стазе и путиће, а онда и шире обележене и утврђене појасеве земље, које називамо конвенционалним називом „путеви“, или и „сувоземни путеви“.

Овакву општу дефиницију не можемо изгубити из вида, ако тражимо одговор на питање: да ли је усавршавање путева најпре изазвало усавршење саобраћајних (превозних или преносних) средстава — или су пак ова последња изазвала потребу за усавршавањем путева.

Најпре су људи, да би се лакше кретали изабраним стазама, ове раскрчивали, а преко набујалих потока пребацивали балване итд. а кад су почели употребљавати животиње за пренос товара, морали су ове стазе још боље уређивати и уклањати сметње, утолико више, уколико су они товари били већи и тежи.

Кад је дошло до проналаска најпре „саоница“, а онда и кола са два, па до трије и са четири точка, увидела се и корист од њиховог коришћења за пренос, односно превоз лица и товара, али такође и неподобност стаза и путића за кретање ових примитивних возила. Путићи су се

морали проширивати, а заостале сметње, које су се још могле пребродити пешке или товарним животињама, морале су се уклањати, итд. — дакле, од путића и стаза уређивати први „путеви“. Даље, искуство је показало да се са повећањем товара кола заглибљују на земљаним путевима по влажном времену, и да их је потребно пошљунчавати, дакле, уредити тврђе, камене коловозе.

Из наведеног развоја односа између пута и саобраћајних средстава излази да је усавршавање саобраћајних средстава најпре изазвало потребу усавршавања путева. Тај „императив“ који су саобраћајна средства наметала путу, наставио се и даље.

Период са коловозима учвршћеним са природним каменим материјалом, уграђеним на овај или онај начин, протегао се и кроз цео средњи и нови век, задовољавајући потребу путних возила све до појаве механичких погона возила — парне машине — које су поставиле нове захтеве путу. Не улазећи у ближе детаље поменућемо да су оваква механичка возила постала гломазна и тешка и захтевала други облик коловоза, који је за њих конструисан у облику челичних шина. Тако је „сувоземни пут“ добио два облика: један који је, већ постао класичан, и други гвоздени, железни. Онај први класични облик остао је са општим називом „пут“, овај други са називом „железница“, о коме, даље, не-

ћемо говорити, јер није предмет овог написа, већ ћемо се задржати на саобраћајницама конвенционално називаним „путеви” и возилима која се по њима крећу без принудног колосека, т.ј. без шина. Напоменућемо само да се са појавом железница мислило да ће обични путеви изгубити значај, који су дотад имали као саобраћајнице и да ће железнице преузети на себе улогу целокупног главног транспорта. Ово мишљење је у своје време узело толики мах да је један француски посланик у француском парламенту (1896 г.) поднео законски предлог, који, уосталом, није био усвојен, да се сви државни (у Француској зване „национални”) путеви декласирају, јер су „изгубили битку са шинама” (железницом), и да су постали један архаизам, па не би требало у делу модернизовања (т.ј. давању предности грађењу железница) имати ма какве обзире сентименталне природе.

Иако је железница несумњиво значила један огроман епохални корак у унапређењу транспорта, а са овим и целокупне привреде, националне и међународне, ипак онакво мишљење о будућем значају путева, какво је изразио онај француски посланик, није потрајало дуго. С појавом моторних возила на путевима, значај путева је опет нагло порастао. Од своје споредне улоге, као помоћног средства железница (како се једно време пут сматрао) пут је поново преузео улогу једне од основних потреба цивилизације, као битна црта економске и социјалне политике. Усавршена конструкција гасних мотора, који су се могли применити као вучно средство, нагло је изменила тип возила на путевима. Појавила су се возила, која се крећу много већом брзином и са много већим капацитетом за пренос терета — такозвана „моторна путна возила”. О-

ваква возила почела су да проузрокују брзо абање коловоза, стварајући блато и прашину, и нагло пропадање дотадањих класичних камених путних коловоза. Тако је и овом приликом усавршавање путних саобраћајних средстава наметало даље усавршавање путева, који нису били дорасли да приме на себе нагли развој моторизованог саобраћаја. Сад нису били у питању само коловози, већ и други путни елементи, елементи трасе са неповољним оштрим кривинама и слабом прегледношћу, затим попречни профил, где су велике брзине кретања захтевале једностранни нагиб у кривинама итд. У погледу коловоза морали су доћи до примене и други материјали као што су, углавном, битумен (асфалт) и цемент, као спојни материјал за камени агрегат, а са којима су се могли конструисати коловози са већом отпорношћу, да би могли да одоле разорном дејству моторних возила услед велике брзине кретања и већег оптерећења.

Усавршавањем путева, како у погледу траса, тако и путних коловоза, дошло се дотле да се може рећи да они, углавном, одговарају савременим захтевима и потребама путних возила, и да је постигнута „равнотежа” између путних саобраћајних возила и путева по којима се она крећу, али се мора нагласити равнотежа у техничком погледу, т.ј. између захтева које саобраћајна возила постављају у погледу квалитета пута, и удоваљења овим захтевима, која пут пружа возилима.

•

Досад је било речи о развоју такмиче између саобраћајних средстава и пута, по којима се крећу, али само у техничком погледу, како је напред речено. Поставља се и питање, да ли такав усавршени пут одговара и потребама савременог сао-

браћаја, па према томе и питање, који путеви, и под којим условима могу да се назову „савременим“ путевима?

На ово питање може се одмах одговорити: „савремен“ је сваки пут, који својом конструкцијом коловоза и елемената трасе задовољава захтеве брзих и тешких моторних возила, све дотле, докле задовољава и потребе савременог саобраћајног оптерећења. Према томе, један „савремени“ пут може престати да буде „савремен“, кад не буде више у стању да прими на себе и „саобраћајно оптерећење“, у погледу такозване „густине саобраћаја“.

Два основна захтева саобраћаја уопште, а нарочито савременог саобраћаја су: **брзина кретања и безбедност**. Брзина кретања омогућава уштеду у времену, па, у даљој последици, већу количину транспортованих добара за исто време (или већи број превезених лица). Безбедност, само по себи се разуме, претпоставља да се саобраћај одвија без сметњи и удеса, који би угрожавали добра или живот лица, било оних која се превозе, било оних која се налазе ван превозних средстава.

Оба ова услова, безбедност и брзина кретања су у међусобној зависности. Са већом брзином кретања су и изгледи, у погледу безбедности, мањи, а пооштрене мере безбедности саобраћаја, несумњиво, теже ограничењу брзине кретања. Треба, дакле, ова два услова **уравнотежити**, да би се, у што краћем времену, превезао максимум добара или лица, без штете или удеса.

Равнотежа између брзине кретања и безбедности лакше се постиже на путевима са мањим саобраћајним оптерећењем, или другим речима са мањом саобраћајном „густином“, не узимајући у обзир тежину појединих возила, већ само њихов број. Према

томе, број возила, која се једновремено крећу на путу, или на извесном сектору пута, одређује „**густина саобраћаја**“ на том путу, односно сектору пута.

Као последица густине саобраћаја јавља се проблем „**пропусне моћи пута**“. Под пропусном моћи једног пута подразумева се углавном: колики је највећи број возила, која у одређеном времену могу проћи поред једне одређене тачке на путу, односно кроз један замишљен профил на путу, било да се ради о саобраћају у једном, било у оба правца. Пошто пут нормално служи за саобраћај у оба правца (не узимајући у обзир градске улице), то путеве за саобраћај само у једном правцу сматрамо као специјалне случајеве, у којима се, било из овог или оног разлога, граде одвојени путеви посебно за сваки правац. Ми ћемо, стога, посматрати нормалне путеве, т.ј. путеве за саобраћај у оба правца. Интензитет и тежина саобраћаја не морају бити исти у оба правца на једном путу. То зависи од разних околности. Може у једном правцу бити тежи саобраћај због транспорта добара, а повратак истим путем возила мање оптерећених, или пак може се у једном правцу кретати већи број возила, која се не враћају истим путем у супротном правцу итд. И то су посебни проблеми и питања, која се, према датим приликама, и решавају. Ми се нећемо, дакле, упуштати у посебне или изузетне случајеве, већ ћемо разматрати овај проблем као општи проблем саобраћајног оптерећења на путевима, с обзиром на њихову пропусну моћ.

Пропусна моћ једног пута зависи углавном од два елемента: ширине пута и брзине кретања возила. Саобраћај моторним возилима веома је велики, „густ“, у земљама привредно

развијеним, и из године у годину све се више повећава. Та тенденција осећа се и код нас, на нашим путевима, али је код нас саобраћајни проблем у погледу густине саобраћаја и пропусне моћи путева још далеко од онаквог акутног стања, какав се у неким привредно развијеним земљама појављује. Ми овај проблем разматрамо, како се он поставља у таквим неким земљама, данас, а, с погледом у будућност, за наше прилике, јер ће се он у својој акутности поставити и код нас, на неким важнијим путевима, у догледној будућности. (Сада је код нас акутан проблем „модернизовања” постојеће путне мреже, т.ј. оспособљења путева уопште за саобраћај моторним возилима. Дакле, првенствено, модернизовање коловоза и елемената трасе).

На путевима мале ширине, са једном коловозном траком од 3 м., није могућан саобраћај моторних возила у два правца, нити пак престизање, сем ако су у том циљу уређена на отстојањима проширења, за укрштање и престизање, или ако су банке које колико-толико учвршћене, да се могу при сувом времену користити за мимоилажење. Такви путеви су нижег реда и њихова пропусна моћ је сасвим мала. Повећавањем ширине коловоза на 4 м. стање се у неколико поправља, али тек са коловозом од 5 м. ширине омогућује се више-мање нормалан саобраћај у два правца. У том случају, ако саобраћај није веће густине, и ако се не образују сувише дугачке поворке возила, могу бржа возила и престизати она спорија.

Међутим, чим саобраћај на једном путу са 5 м. коловозне ширине достигне извесан степен густине, мора се уредити још једна, трећа коловозна трака за престизање, и тако се ширина коловоза повећава на 7,50 м.

Моторна возила могу ову средњу траку користити за престизање возила која се у два правца крећу на спољним коловозним тракама.

Најзад, са још даљим повећањем саобраћајне густине, ова средња трака за престизање постаје скоро неупотребљива, или, у крајњем случају, употребљива само за престизање у једном правцу, јер ако би се престизање вршило у оба правца, онда би се на средњој траци сусрела возила супротног правца, која се не могу мимоићи, и морала би чекати дуже време, док се не укаже прилика, да се убаце у спољне поворке возила, које често могу бити врло дугачке и непрекидне. У таквом случају указује се потреба за још једном, четвртм коловозном траком, т.ј. са по једном спољном — за главно кретање и по једном унутрашњом — за престизање и то, за сваки правац војње. На тај начин, цео коловоз повећава се на 10 м ширине, а са додатком од најмање 1,0 до 1,5 м. за банке или стазе, круна пута се повећава на 12 до 14 м. ширине па и више.

На први поглед изгледа да би овако велика ширина коловоза од 10 м. била довољна да прими на себе и највећу густину саобраћаја. Међутим, казали смо да пропусна моћ једног пута зависи углавном од два елемента: ширине пута и брзине кретања. Према томе, сама ширина пута, уколико смо до ње дошли, т.ј. од 10 м. коловоза, не би била довољна да реши проблем максималне пропусне моћи једног пута. Овај закључак, разуме се, треба узети релативно, јер у апсолутном смислу тај проблем могли бисмо решити само са ширином коловоза (пута), ако бисмо ову ширину повећавали у недоглед, што не би било рационално. За то постоје друга, рационалнија решења, као што ћемо видети.

Брзина кретања возила утиче, као други фактор, у одређивању пропусне моћи једног пута. Број возила, која саобраћају на путу, не може се узети као трећи фактор за одређивање пропусне моћи пута. Овај фактор уствари је последица пропусне моћи. Дакле важно је позабавити се брзином кретања. Сва возила која се у једном или другом правцу крећу једним путем, не иду једном истом брзином. Махом се тешка теретна возила крећу мањом, а лакша путничка возила већом брзином. Према томе, у једној поворци возила, која се крећу у једном правцу, брзину кретања одређују спорија возила. Ако се деси, код врло густог саобраћаја, да овакве поворке возила у једном и у другом правцу образују врло дугачке низове, често по више километара дуге, и у тим се низовима нађу возила, која се из овог или оног разлога крећу малом брзином, може се замислити тешкоћа брзих возила која би изашла из спољног низа да би на унутрашњој коловозној траци покушала да претигну спори низ и ставе се на чело поворке, да би свој пут продужила већом брзином како би после кратког времена опет наишла, сустигла, други дугачак низ. Догоди се, да при оваквом претизању, неко од брзих возила на унутрашњој траци претрпи извесан квар, гуме на точку, у електричној инсталацији или томе слично и буде принуђено да застане на унутрашњој траци, онда су сва остала бржа возила, која се иза таквог возила у дефекту крећу, такође принуђена да застану, не могући да га обједу, јер су и коловозне траке супротног правца попуњене сличним низовима. Убацити се поново у спољни низ такође је тешко, јер чим једно возило напусти спољни низ ради претизања, друга возила пожуре да сустигну и, попуне празнину. Тако

су ова возила, која су изашла из спољног низа ради претизања, принуђена да чекају док цео низ на спољној траци прође и уграбе прилику да се пребаци на спољну траку пре него што други, опет тако дугачак низ, не наиђе.

Као што се види, овакво кочење саобраћаја може да се догоди на обе унутрашње коловозне траке, код четворотрачних коловоза а осим тога догоди се да неко возило усред низа на спољним тракама претрпи изненадни квар и застане, тако да су и на спољним тракама сва возила у низу, која се нађу иза таквог дефектног возила, принуђена да застану и сачекају док се дефектно возило склони с коловоза устрану. Таква загушења и застоји могу да се отегну и проузрокују губитак драгоценог времена. Несумњиво, описане незгоде нису тако честе али претстављају сталну опасност.

Да се тако нешто, ипак, догађа навешћемо, ради илустрације, да је писац ових редова имао више пута прилике, у једној страниј земљи, да лично искуси све незгоде оваквих поремећаја у саобраћају. На пример, на асфалтном путу са три коловозне траке, две спољне за два правца вожиње и једном унутрашњом за претизање, дакле, коловоза укупне ширине 7,5 м. У радним данима саобраћај моторних возила је средње густине, и дотични пут задовољава саобраћајне потребе. Међутим, у празничне дане, из једног доста великог града крене ујутру велики број путничких возила, аутобуса и др. на излете, на хиљаде њих, а увече се враћају. Из града се увече враћа у друга места мањи број возила, али се огроман број враћа у град. Од ових последњих образују се врло дугачке поворке кола која се сустигну (казали смо да брзину кретања одређују возила, која се најспорије крећу), и овакве поворке

износе по више километара. Једном је писац имао прилике, крећући се у супротном правцу, т.ј. возећи се из града, да сусретне поворку, непрекидну, дугу 13 километара, која се врло споро кретала. У нашем правцу војне поворке су биле много краће, са по десетак-петнаест кола. Супротна поворка кретала се врло полако, око 20 км. на час, али ни ми нисмо могли брже напредовати, јер су нека кола испред нас возила полако, а нисмо их могли престићи, јер је средња трака била стално заузета колима за престижање из супротне поворке. У једном моменту кола испред наших покушала су да изађу из наше поворке да би прстигла споровозећа кола испред себе, јер се возачу учинило да има довољно слободне дужине на средњој траци и времена за то. Међутим, како је била ноћ, кад се врло тешко оцењује отстојање због фарова супротних аутомобила, па макар да су фарови у сусрету са умањеном светлошћу, наш прстизач се наједном нашао очи у очи, на средњој траци, са једним прстизачем из супротнот правца. Овај други, да би избегао судар, скренуо је мало удесно, а такође и овај са наше стране. Ипак, ма колико да су се спољне колоне прибијале што више спољним ивицама коловоза, ширина на средњој траци није била довољна за мимоилажење двојих кола, и тако је онај други прстизач закачио једно возило у поворци на својој десној страни. То је било довољно, да све стане од тога места па уназад. Док су пристигли саобраћајци-мотоциклисти и други органи саобраћајне власти, извршили увиђај, размрсили загушење, које је услед овог инцидента настало на путу, итд. прошло је прилично времена. За то време „репови“ обеју засталих колоне стално су се продужавали ново-придолазећим возилима. Пошто је наш правац ипак био слободнији, то

смо могли раније продужити пут — а они из супротнот правца морали су употреби много више времена да се одатле извуку. Неки пријатељ ми је доцније причао да је тек око поноћи стигао кући, у град, где је намеравао да буде око 9 часова увече — а ја сам такође прешао ту десницу пута од 30 километара — за нешто више од три часа. Овакви или слични случајеви су скоро редовна појава у празничним данима на том путу о коме је била реч.

Да би се ублажиле могућности за овакве поремећаје на путевима са великом густином саобраћаја, потребно је да се сва возила крећу сразмерно већом брзином, како би се избегла потреба за прстижањем, или бар ова потреба смањила на најмању меру. Због тога је на неким јако оптерећеним путевима, у неким земљама, на пр. у САД поред прописане **максималне** брзине (ради безбедности), такође прописана и **минимална** брзина кретања, како би се избегло да нека спора или дефектна возила успоравају кретање огромнот броја других возила. Таква спорија возила упућују се другим спореднијим путевима на односном правцу, на којима је саобраћајно оптерећење мање, па према томе и прстижање лакше. Тако, на пр. ако је на неком путу прописана максимална брзина 55 до 60 миља на час (око 88 до 96 км.), минимална брзина би била, рецимо, 38 миља (око 60 км.). На тај начин је брзина кретања на таквом путу прилично уједначена, те без неке велике потребе прстижања нису умесна. Возило, које у путу изненада претрпи какав дефект, који га приморава да се креће спорије од прописане минималне брзине, или пак застане, мора се одмах склонити с коловоза у страну, на банкину, и ту чекати, док се у неко доба дана или ноћи густина саобраћаја умањи, и укаже прилика, да се са тог пута склони на неки спореднији пут.

Из досадањег излагања може се лако закључити да би у циљу повећања пропусне моћи пута било потребно да се изврши још даље проширење коловоза и омогући још већа брзина кретања, која би ипак била довољно безбедна. За ово је потребно, да коловоз буде толике ширине, да за сваки правац кретања има три војне траке, дакле најмање 7,50 м. т.ј. за оба правца укупно 15,0 м. Три траке за сваки правац омогућавају двоструко престижање, т.ј. престижање и у случају, кад и на средњој траци настане какав застој или закрчење.

Међутим, израда овако широких коловоза, — непрекидне ширине — није погодна из више разлога, које нећемо нарочито набрајати, напомињући само да и у том случају може настати пометња, нарочито за време саобраћаја ноћу, кад се сукобљавају очи у очи многобројни фарови каткад по три у реду, у сваком правцу итд. Због тога је ово питање решено, као практичније и за саобраћај безбедније на тај начин, што су коловози одвојени за сваки правац са једним неутралним појасом међу собом, широким 3 до 5 м. а са три коловозне траке за сваки правац, т.ј. по 7,50 м. за сваки правац. Средњи појас обично се засађује каквим украсним жбуњем, поред затрављивања, ради спречавања засењивања ноћу од фарова возила која се крећу у супротном правцу при сусрету, нарочито на правцима веће дужине. Овакви аутопутеви (аутопруге, аутостраде) захтевају још савршеније уређаје за укрцавање ван нивоа са другим путевима (као и жел. пругама), или за промену правца возиње, за одвојке или везе са другим путевима итд.

Такви путеви омогућавају кретање како чешких моторних возила тако и брзијих, са скоро неограниченом брзином кретања. Међутим, такви пу-

теви су врло скупоцени објекти, и њихова израда, односно израда читаве мреже таквих путева (аутопруга) претстављала би врло велики финансијски терет чак и за економски најјаче земље, велики проблем у комплексу националне економије. Решење овог проблема у позитивном смислу т.ј. оптеретити нацију великим фискалним теретом и изградити потребну мрежу аутопруга, неупућенима би на први поглед изгледало непотребно, претерано, па чак и луксузно. Међутим, ствар није тако проста, а није нимало луксузна ни непотребна.

Производња моторних возила у свету из дана у дан расте, и саобраћај на путевима постаје све гушћи. Број моторних возила у Сјед. Америчким Државама престао је цифру од 70 милиона, у Вел. Британији 7 милиона, у Француској 6,5 мил. итд. Са овим се у таквим земљама, нарочито у САД и у Француској, поставио проблем: или хитно изграђивати аутопруге, или смањивати производњу моторних возила. Француски јурналист Рејмон Картие, у једном свом напису предвиђа да ће се у Француској број моторних возила удвостручити (ако се продужи досадањим темпом производње) у 1960 години, а показало се већ сада, да је због загушења на националним (т.ј. државним) путевима бр. 6 и 7, немогуће путовати аутом из Париза у Марсељ, за време летње туристичке и излетничке сезоне. Недорасли путеви за данашњи саобраћај, у Француској, одражавају се негативно и у погледу саобраћајне безбедности, јер, каже, „наши путеви убијају осам пута више, него путеви у Америци!“

Индустријски развој као и други облици производње и расподеле добара, потребе снабдевања и размене, захтевају све већи и већи број моторизованих возила у свету, па је питање да ли би економски била оправда-

на једна регресија у њиховој производњи, т.ј. почети са смањењем броја возила која се сваке године произведу. Несумњиво је да би такво решење било нецелисходно, негативно, и у супротности са законима економије. Ту се не може правити упоређење са дириговањем производње у неким другим доменима, на пример по потреби смањити производњу на једној страни, да би се повећала на другој, према приликама и потребама тржишта. Смањивање транспортних средстава може бити логична последица само у случају смањења потреба за транспортима, а то значи смањење производње добара на свима пољима, дакле у случају регресије у производњи, што никако не може бити циљ једне напредне економије, већ једна нужда у неповољној конјунктури, као израз „економске кризе“.

Остаје да се пође другим правцем: да се што пре приступи радикалном решењу проблема унапређења саобраћаја, на путевима (разуме се и другог саобраћаја али овде нас интересује само саобраћај на путевима, а то се може постићи што бржим изграђивањем модерних аутопутева, „аутопруга“, који ће бити дорасли савременим саобраћајним захтевима. Неке од европских земаља (Италија, Холандија, Француска и друге) израдиле су овакве путеве у сразмерно незнатној дужини. Једино Западна Немачка стоји на првом месту са неких 2.300 км. аутопруга, које Немци називају „аутобане“.

У Америци (САД) први знатнији покушај учињен је иницијативом Савезне државе Пенсилванија која је саградила аутопругу између градова Харисбург и Питсбург. Ови градови су дотле били повезани тешким, вијугавим и опасним планинским путем. Нови пут је пресецао планинске гребене планине Алегханис са седам

тунела, сјајно осветљених, а долине прелазио ванредним мостовима и вијадуктима. За амортизацију овако скупог објекта наплаћивана је од корисника такса за возњу овим путем, „путарина“. Она није била велика (око 3 дин. по километру за путничка а нешто више за теретна возила, према њиховој тонажи) кад се узме у обзир корист у добитку у времену, у безбедном кретању и уштедама постигнутим у погонском материјалу и одржавању возила.

У почетку је била велика опозиција овом наплаћивању путарине, и заинтересовани су претили бојкотом пута. Међутим, убрзо су сви увидели колико је знатнија корист постигнута употребом овог пута у односу на плаћену путарину, па се саобраћај на том новом путу толико нагло повећао, да је не само допринос од путарине оправдао огромне уложене суме за грађење аутопруге, већ је дао потстрека, да се са оваквим начином продужи и на другим местима.

Вреди напоменути, да је пре овог великог пута, о коме је мало час било речи, у САД било израђено неколико мањих потеза аутопруга, које су ублажавале и отклањале загушења на улазу и излазу из Њујорка и неких других милионских градова. На неким од ових су наплаћиване путарине, а на неким нису. Међутим, постојала је и велика опозиција грађењу оваквих путева који обилазе насеља и градове, због чега, кажу, оваква насеља економски трпе јер „путници нису у могућности да у њима застају“ и, разуме се, потроше коју пару, у кафанама, дућанима („туристи купују успомене“) итд. Приговори овакве врсте (свуда, па и код нас) не могу се узети озбиљно, јер онај који је једним оваквим путем кренуо на већу удаљеност, нема намеру да се задржава у успутним местима, већ гледа да што пре стигне до циља

куда је кренуо. За задржавање у појединачним местима стоје путнику на располагању посебни одвојци с главним аутопута, којим су поједина места с њим повезана, па се и са аутопута може у таква места отићи. Рачуна се да су само већи градови и важнија места везана са аутопутем појединачним одвојцима, док за мања места постоје путеви нижега реда.

Напоменули смо да су овакви путеви, аутопруте, врло скупоцени објекти, тако, да би изградња потребне мреже оваквих путева, претстављала и за једну економски тако моћну земљу, каква је САД, велики финансијски напор и проблем како да се реши. Претседник Ајзенхауер био је померио свом ратном другу, генералу Луизијену Клеју, да у општим цртама припреми и изложи један генерални план за конструкцију најпотребније мреже модерних аутопруга у САД, која би задовољила садашње потребе модерног саобраћаја, као и саобраћаја који се може предвидети бар некеде у будућности. Закључци генерала Клеја нису били ни мало охрабрујући. Он је нашао да би за овакву модернизацију америчких путева било потребно у року од десет година, најмање 101 милијарда долара, а осим тога још најмање 25 милијарди долара за одржавање. (Ова басмаловина цифра износи, рачунајући само по 300 дина, један долар, суму од 37.800 милијарди динара).

Кад човек погледа ове астрономске цифре мора се упитати колико ће и Америка моћи да оствари један таквај програм — и шта је остало за друге економски слабије земље да један таквај сразмеран финансијски напор учине. У Француској, например, како смо мало пре напоменули, постоји велика забринутост у погледу путева и саобраћаја на њима. Све тежи и гушћи саобраћај упропаштаје постојеће путеве, тако да је један по-

сланик у парламенту рекао да може наступити моменат да се они сруше одједном. Наводи се да ова криза погађа засад у Француској око 13.000 километара путева, дакле свега око 16% од укупне мреже француских путева. У овакво стање доспело се, каже г. Р. Картие, зато што су се Французи успавали на ласкавом мишљењу и чињеници да су „француски путеви најбољи на свету“. Уствари, такви су и били, док их савремени саобраћај није превазишао.

За изградњу ових аутопутева потребна су, како је речено, огромна финансиска средства. Израда тако званог Западног аутопута у Француској траје око 100 милиона франака по једном километру (с обзиром на извесне тешкоће техничке природе, потребна измештања насеља, и др.), тако да се предвиђа да ће за најпотребнију мрежу путева у наредних 10 година бити потребно, за грађење и одржавање, око 1500 милијарди франака. Предвиђа се (а законом од 1955 године таква могућност је одобрена) да се на таквим путевима заведе „путарина“ као у Америци, јер, каже се „пут треба да има и свој сопствени буџет“. Наводи се да се сада у Сједињеним Америчким Државама наплаћује путарина (и мостарина) на 36 путева 153 моста и 8 тунела, и њихов број се стално увећава. И иначе је изграђивање аутопутева у САД у највећем јеку данас применом најсавременије механизације, тако да градилишта, каже г. Картие, личе на прави мравињак по коме се крећу педесет и неколико врста разних машина, почев од „грејдера“, камиона и разних багера до вибратора и ваљача, и то у једном шаренилу боја, којима су разне машине обојене, жуто, бело, црвено итд.

Данас су аутопутеви у Америци, поред задовољења саобраћајних потреба, добили и један други вид. Дуж

путева изграђене су сервисне станице са хотелима, ресторанима и кафанама, са просторијама за одморишта и разоноду, механичке радионице за најнужније оправке моторних возила, телефонске говорнице итд. Уређени су на погодним местима одвојци и приступи ка теренима за логоровање излетника („кампинг“). О овим „кампинзима“ ћемо се позабавити у једном краћем напису, опет у вези са грађењем савремених путева.

Пошто је израдом оваквих савремених путева сад омогућено удобно и брзо путовање, стотине хиљада и милиони излетника беже из загушљивих великоградских агломерата у природу да на чистом ваздуху нађу освежења и одмора за даљи напоран рад. Да би се излетницима, као и другим путницима, пружиле и друге могућности и олакшице, нарочито у погледу снабдевања, почеле су ницати, на погодним местима, где су одвојци од аутопутева, или у околини сервисних станица, различите продавнице, најпре воћа и свежих животнох намирница, а онда и све остале робе, тако да су се дуж путева образовала специјална нова насеља. Снабдевање животним намирницама, нарочито свежим, у многомилионским градовима све је теже, и тржнице су све загушеније. Зато многи претпостављају да се приликом излета узгред снабдеју најсвежијим животним намирницама, па и другом робом, по много повољнијим ценама, у оваквим новониклим насељима дуж аутопута. Тако и аутопут у Америци добија нов изглед, и постаје саставни део свакодневног живота милиона људи, постаје интиман човеку онако, како нам је интиман стан у коме станујемо. Поред тога што аутопут брзо и безбедно повезује међу собом удаљене велике привредне центре и читаве пределе и покрајине, што му је и била првобитна намена, он је сам собом на горњи

начин постао и један велики привредни центар, запошљавајући безбројне хиљаде радних руку.

У том погледу САД данас дају пример осталом свету, и такви ће постати, најзад, и сви аутопутеви у свету, негде раније, негде доцније. Па и код нас. Засад, на нашим аутопутевима, уколико су већ изграђени или се изграђују, уређене су сервисне станице на извесним отстојањима од око 80 до 100 километара, са уређајима за снабдевање и најнужније оправке моторних возила, са одмориштима (хотелским собама), ресторанима и кафанама, гаражама итд.

У закључку бисмо изразили мишљење да се може поуздано рећи, да су аутопутеви решили проблем савременог саобраћаја, како данашњице, тако и за догледну будућност. Међутим, решење проблема је техничке природе. Економско-финансиски проблем, пак, није свуда решен, због огромних средстава које треба уложити у њихово грађење, јер су аутопутеви како смо већ напоменули скупоцени објекти.

И ми, у нашој земљи, не смемо дозволити, да нас саобраћајне потребе „превазиђу и прегазе“, и недорасли путеви уназађују. Разуме се да ми данас, с обзиром на економске могућности наше земље, не бисмо били у стању да одмах, у кратком времену, изградимо једну већу мрежу савремених аутопутева, али је неопходно да убрзамо грађење започетих магистрала, и приступимо што пре грађењу још неких најважнијих, а упоредо с тим да што пре оспособљавамо остале важније путеве да могу на себе примити моторизовани саобраћај. Налазимо, да се у ову сврху још не обезбеђују довољна средства. То треба увидети док не буде доцкан, како је то онај француски посланик, кога поменусмо, казао.

Стабилизација тла применом једнопролазне »howard« гарнитуре

Многа земљишта када се добро обрађују, уз подешену садржину влажности, показују задовољавајућа својства у погледу носивости, али постају нестабилна уколико се садржина влажности повећа. Објекти од стабилизованог тла су оправдани за земљишта мале стабилности, или у случајевима где се може повећати стабилност.

Стабилизација тла, према томе, може се дефинисати као „сваки процес који има за циљ очвршћавање или побољшање земљишта као конструктивног материјала, обично применом мешавина“. Приметиће се да ова дефиниција не казује то да се земља (тле) може применити за широко поље грађевинске делатности као конструкција путева, аеродрома, грађевина и дренационих радова.

УПОТРЕБА ПРИМЕСА

Када је нека примеса употребљена да повећа отпорност на промену садржине влажности и моћи носивости тла, до особине кад оно постаје задовољавајући конструктивни материјал за коловозе, подлогу или подтле код путева, аеродрома и сличних радова, извесни моменти су заједнички, код било које врсте земљишта, или врсте и количине примеса. То су:

- разбијање земљишта у fine честице;
- интензивно мешање земљишта и примесе, укључујући и воду уколико је додата;

— одговарајуће збијање измешаног материјала.

Различите примесе које се производе, дају позитивне резултате између којих се издвајају: цемент, креч, битумен, калцијум хлорид, хром лимон, перманганат поташе и неке специјалне мешавине. Од ових цемент има преимућство у умереним климатским подручјима, а појам земља—цемент постао је добро познат. У пустињским областима, где преовлађују песковита земљишта оскудна водом, као боље економско решење може се применити битумен.

Овај начин стабилизације тла је био практикован још од 1917 године, када је у исто време почето у Великој Британији и Сједињеним Државама. Од тог времена, овај поступак је вршен у различитом обиму у многим земљама, нарочито у САД, Великој Британији и Немачкој. У САД је изграђено преко 100,000.000 квадратних јарди (око 84,000.000 м²) овакве конструкције.

Начини на које се може изводити стабилизација тла са примесом, могу се поделити углавном у три групе, и то:

1. Мешање на лицу места (у више пролаза или у једном пролазу)

На овај начин, примеса је унесена у земљиште (тле) са уређајем који се креће по површини тла, мешајући додату примесу на лицу места до предвиђене дубине.

2. Мешање у покрету.

Овим начином, земља се захвата уређајем и превози се до постељице, меша примеса са земљаним материјалом и разастире.

3. База — централно мешање.

По овом поступку земља се доведе на једно фиксно место — базу и измешана са примесом, поново транспортује и уграђује на постељицу.

Од поменутих три основна начина, поступак мешања на лицу места показао се као највише популаран. Велики опсег поступка мешања у покрету, односно мала производња при поступку са централном базом, искључује ове методе, изузев у специјалним условима.

У Великој Британији, развој технике стабилизације тла као и погодног постројења, био је нешто спорији. Међутим, у последње време добио је снажан замаха.

Данас је доказано да практично свако земљиште подлеже стабилизацији цементом, мада нека земљишта нису ни економична нити згодна за обраду. У току су истраживања са отпадним материјалима, као што су: топионичка шљака, мајданска дробина итд., како би се нашла могућност стабилизације таквих материјала.

Развој постројења (уређаја), за ове радове, почиње са применом разних плужних оруђа, шиљатих и тањирастих дрљача и др. која су била првобитно примењена. Остварење потенцијала у процесу, може се рећи, да је отпочело када су примењене алатке које се обрћу, (нарочито Howard ротаватор), што је умногоме убрзало и упростило операцију. Примена овакве опреме водила је до успостављања познатог метода стабилизације тла, са додатком примеса, у више пролаза (multipass).

Поступак са комбинацијом земља/цемент је најшире примењен процес.

Проверене чињенице за успешну конструкцију су: садржина влажности, количина цемента и збијеност, све што условљава добру хомогеност и повећану отпорност материјала. Постигнути су данас задовољавајући резултати у погледу испитивања земље и контроле главних чинилаца у земљано-цементној конструкцији. Британски стандарди су већ публиковани и заједно са билтеном №. 15 издања Путног института и осталим публикацијама ДСИР-оа, садрже све потребне информације за успешно извршење земљано-цементних конструкција.

Захтев за земљано-цементном конструкцијом лежи у њеној економичности и брзини којом се извршава. Просечна цена коштања је често много мања него кад се ради другим начинима, пошто учинак може бити 10 или више пута већи.

Треба постићи фиње честице и у више пролаза, добро измешати и то све у одрђеном времену. Овај процес није препоручљив за рад конвенционалним машинама, чији поступак је условљен радом у више пролаза.

Појава брзовезујућег цемента, чијом применом је решено питање стабилизације тла које садржи и извесне органске материје, и обезбеђење бољег надзора, довело је до примене једнопролазног постројења. Његов развој је уследио усавршавањем појединих уређаја за ове радове од стране индустрије Rotary Hoesltd а у заједници са Министарством снабдевања и Институтом за научна и индустријска истраживања. Овим уређајем од 6 стопа (183 см) ширине конструкције може се приближно извршити до 40 стопа (око 12 м³) у минуту, ослањајући се на тип трактора који ради на свакој дубини у границама од 4—8 цола (10 до 20 см). Цео процес дробљења, аутоматског додавања цемента и воде, мешања, планирања и наби-

јања извршен је на дужини од 35 стона (око 10,8 м³) за време од три минута.

HOWARD ЈЕДНОПРОЛАЗНА ГАРНИТУРА

Под именом „Howard Single Passt-
rail“ подразумева се једнопролазна
гарнитура која синхронно извршава
резање, дробљење, мешање и завршно
набијање. Гарнитура се састоји од три
основне јединице: стабилизатора, ра-
застирача, цемента и компактора (уре-
ђај за набијање). Све је ово повезано
и вучено подесним трактором који је
оснажен потребним преносним и
завршним механизмом. Снагу за
покретање стабилизатора (са разастир-
ачем цемента) даје мотор вучног
трактора, док компактор има свој
самостални погон.

Разастирач цемента је монтиран
на стабилизатор и његов се кош лако
узима ручно из врећа. Дозирање и
разастирање цемента је у складу са
захтевом посла и варира у границама
од 3¼ до 20¼ (тежинских).

Дубина засецања у тле стабилиза-
тором је подешена ручним регулато-
ром, док издизање и спуштање цело-
купне машине у и ван рада је по-
моћу хидрауличних преса. Пумпа за
воду и апарат за распршивање у кап-
љави су постављени на застор изнад
точке стабилизатора. Вода може бити
дозирана у количинама приближно
од 150 до 1000 галона на сат (од 600
до 4.500 литара на сат).

Компактор има точак који захвата
мешавину, и у исто време, лопатица-
ма одбацује земљано-цементну масу
у задњи крај, а одатле преко греј-
дера одржава испланирану површину.
Најважније од свега је елиминисати
гушћине у земљаној мешавини, што
се постиже пролазом са планирачем
и набијачким теговима. Дубина зах-
вата точка може бити регулисана као

и точак на стабилизатору.

Сваки од шест набијачких тегова
има тежину од 500 LBS (око 226 кг).
Различита висина пада тегова је по-
дешена тако да се постигне што пра-
вилније набијање.

ПРЕИМУЋЕСТВА ЈЕДНОПРОЛАЗНЕ HOWARD ГАРНИТУРЕ

1. Брзина процеса

Вишепролазно постројење се оби-
чно спорије креће него једнопролазна
гарнитура. Ово из разлога што по-
ступак у одвојеним радним операци-
јама захтева честа аранжирања уре-
ђаја што зависи од радног захвата.
Код једнопролазног поступка, читав
процес се обавља у знатно краћем
периоду што се одражава и у цени из-
вршног посла. Други типови гарни-
тура захтевају и набијање у више про-
лаза а што резултује у укупном тра-
јању процеса. (Просечан учинак по-
стигнут у Холандији у сезони 1956-57
био је око 320 м³/час.).

2. Дебљина, чврстина и квалитет

Са вишепролазном гарнитуром, од-
говарајућа контрола дебљине слоја
претставља нарочито тежак задатак.
Ово је због чињенице да после првог
пролаза, гарнитура се креће по про-
менљиво сабијеном земљишту, нерав-
ној површини и неједнакој носивости
тла. Због тога је и век трајања про-
лазних гарнитура увек краћи.

Такође је и чврстина конструкције
при раду у вишепролазном поступ-
ку врло променљива.

Последице тога могу бити углавном
троструке. Прво, тање конструкције
могу бити недовољне јачине да под-
несу предвиђено оптерећење. Друго,
како јачи, тако и слабији застор може
имати неравномерну садржину це-
мента. Ово се одражава у слабој кон-
струкцији где је садржина цемента
мања, а конструкција сувише крута

при већој садржини цемента. Треће, различита дебелина земљано-цементног застора не може се једнако сабити, те је и земљано-цементна конструкција променљиве моћи носивости.

Вишепролазне и јенопролазне гарнитуре, које имају тачкове са лопатицама или шилцима, често не могу да оставе за собом тако дотеран профил као Howard једнопролазна гарнитура.

Приликом мешања земље и приме-се постоји редовно неко премештање материјала. Ово значи да материјал није враћен на своје првобитно место, што условљава неравну површину. Ако би обрађени слој био прилично таласаст, то рад у више пролаза до-доприноси да се овај негативни мо-менат још више истакне, тј. добија се лош квалитет обрађене површине. Та-кође, после бројних пролаза, ова стал-на померања пореметиће нормалан процес везивања цемента са основним материјалом. Неравне површине мо-рају се накнадно планирати да би за-довољиле захтев добре конструкције. Са Howard гарнитуром, разастирач цемента искључује рад изван одређе-не линије, који јасно оцртава границу стабилизованог појаса. Од огромне је важности фиксан пресек једне траке (радна фуга) за могућност извршења дефинитивне конструкције на пројек-тованој ширини.

3. Дужина трајања процеса

Са Howard једнопролазном гарни-туром било која врста земље је за свега три минута у једном пролазу издробљена, цемент и вода дозирани и мешавина набијена. Са радом у ви-ше пролаза, трајање процеса је нај-мање један час, али редовно дуже. Код других типова постројења, пред-ност на рачун брзог мешања са доц-нијим радом у више пролаза, продужава укупно трајање процеса. Кратко

трајање процеса, карактеристично код Howard једнопролазне гарнитуре, пру-жа јој следећа преимунства:

а) Рад по влажном времену

Пошто је земља свега око 15 стопа (око 4,5 м) дужине између стабили-затора и компактора изложена ди-ректном утицају времена, рад се мо-же наставити и при кишовитом вре-мену. Са радом у више пролаза влаж-ност се може повећати преко опти-малне, па доводи у питање и само на-бијање.

Са вишепролазном гарнитуром и другим уређајима, где није уконионо-ван разастирач цемента са стабили-затором, већи потез пута мора бити разастрт цементом испред постројења. При изненадном плъуску, постоји о-пасност да се упропасти овај цемент. Такође, ако из било којих разлога наступи прекид у раду, овако изложен цемент може се брзо покварити. Код Howard једнопролазне гарнитуре це-мент се механички додаје у стабили-затор, због чега у случају кише или прекида у раду, искључује се могућ-ност упропашћивања цемента.

б) Супер брзо-везујући це-мент

Многа земљишта садрже матери-јале који спречавају везивање обич-ног портланд цемента, али додатак супер брзовезујућег цемента може реализовати ефекат стабилизације. Код ове врсте цемента почетак вези-вања је око 15 минута. Једино поуздан метод рада са овом врстом цемента омогућава Howard једнопролазна гарнитура.

в) Надзор

Композиција постројења и радно место је на дужини од свега 35 стопа (око 10 м) и овај кратки фронт рада пружа могућност лаке контроле од

свега једног лица. Сваки непосредан детаљ у технолошком процесу у стању је једно лице да прати и надгледа. Све ово олакшава надзор, док би се са радом у више пролаза, на дугачком потезу пута, одвијале разне појединачне операције, као: разастирање цемента, мешање усуво, додавање воде, мешање у влажном, планирање и набијање, свакако, на приличним растојањима, што отежава комплетан надзор и искључују могућност надзора од стране једног лица.

г) Могуће искоришћење цемента

Запажено је да прилично опада марка земљано-цементне конструкције, уколико је цемент измешан са земљом дуже време пре завршеног набијања земљано-цементне мешавине. Ово показује да хидратација цемента наступа убрзо после контакта са водом. Са радом у више пролаза, цемент је разасрт на влажну земљу и после извесног времена, будући да је у контакту, извршено је мешање, док ће до завршеног набијања проћи још релативно доста времена. У извесним случајевима, преко два часа од хидратације, може довести до одговарајућег смањења јачине (марке).

Са Howard једнопролазном гарнитуром, три минута трајања процеса, резултира у пуној вредности што се може постићи од цемента.

4. Приступачност постројења

Са Howard једнопролазном гарнитуром у сваком моменту је врло мала површина заузета постројењем. Остатак формације је слободан за прилаз опслужних кола. У пролазном поступку, најчешће на великом сектору pune конструктивне ширине у развученом поретку, опслужна кола су присиљена да иду преко лоше подлоге, делимично обрађене. Ако су принуђена да се крећу радним сек-

тором, као, например, цистерна са водом, ово доводи до проузрокује сметње, а такође незгодна поремећања у земљано-цементној конструкцији.

5. Заштита земљано-цементне конструкције

Са Howard једнопролазном гарнитуром захтев за заштитом или абајућим слојем може начелно бити учињен одмах иза компактора. У том случају осигурава се да се не изгуби влажност из земљано-цементне конструкције између извршења и затварања. Овде је то могуће много пре него што је могуће код поступка у више пролаза, или у другим методама, где уобичајени уређаји за набијање морају нормално више пута прелазити преко обрађеног земљишта.

6. Једноставност контроле

У току извођења стабилизације тла, с времена на време, узимају се бројни узорци за оцењивање садржине влажности, садржине цемента, јачине збијања и др. Јачина слоја у раду мора такође да се контролише. Тај посао је упрошћен где је дужина процеса кратка, као што је случај са Howard једнопролазном гарнитуром. Са радом у више пролаза често постаје тешко да се установи који је део радне површине имао свој тачан број пролаза, или имао праву количину додате воде.

7. Рад у ноћи

Кратак радни сектор омогућава код Howard једнопролазног поступка рад у ноћи, уколико се обезбеди довољно светло. Осветљење може бити аранжирано од саме гарнитуре.

8. Сегрегација и просушивање

Често се приметило да поновљени пролази уређаја за стабилизацију кроз камена тла проузрокују сегре-

гацију, што се одражава у ситним фракцијама на површинским (горњим) деловима набијеног слоја. Такође често постоји тенденција да се цемент са неким материјалима понаша тако да се прогресивно креће наниже.

Уколико је обављено више пролаза, уместо да се постигне интимна мешавина и хомогеност састава, постиже се супротан ефекат. Једнопролазна гарнитура искључује ове појаве.

Количина воде, потребна при стабилизацији тла, може бити често прилично велика, а проблем снабдевања водом сасвим озбиљан. Због тога је важно одржати што више влажности у земљишту. Са Howard једнопролазном гарнитуром врло мала количина воде може испарити из обрађене земље пре него што је набијена.

9. Руковање и транспорт

Howard једнопролазна гарнитура обухвата три основне јединице које су усклађене за рад у заједничкој операцији. Оне се брзо и лако издвајају за потребе транспорта и руковања. Свака од компонената ове гарнитуре је разумне мере и тежине, како за путни тако и ваздушни саобраћај, те ова гарнитура, због тога, не ствара тешкоће. Међутим то није случај са мноштвом појединачних уређаја других гарнитуре.

10. Извођење кривина

Пошто су три компоненте код Howard једнопролазне гарнитуре еластично састављене, гарнитура је у стању да оперише на кривинама испод 50 стопа (око 15 м) радијуса. Велике појединачне машине могу бити ограничене на радијус од 200 стопа (око 60

м) и више. Када није у радном процесу, Howard гарнитура може савладати кривину и од 10 стопа радијуса.

11. Могућност мешања

Ротор за дробљење и мешање Howard једнопролазне гарнитуре је усавршен након низа извршених интензивних испитивања. На овом раду учествовао је и Научно истраживачки институт уз подршку Министарства снабдевања. Његово усавршавање и крајњи успеси, аранжирање обртања и сечења је планирано за брзо реализовање максималне могућности обраде земље. Ово се постигло једним ротором велике моћи мешања, који постиже далеко виши ступањ разбијања земље и интимније мешање у једном пролазу, него што су у стању друге машине да учине у више пролаза.

12. Ширина фронта рада у напредовању

Ширина радног процеса са једном гарнитуром је 6 стопа (183 см). Пошто је пројектована ширина конструкције редовно ширира од фронта гарнитуре, то се конструкција изводи у више трака. Ради се са једном гарнитуром која ће, у два или више поновљених процеса, извршити конструкцију на путној ширини или са ешалоном паралелних гарнитура, које ће у једном процесу реализовати конструктивну ширину коловоза.

13. Рентабилност

У односу на друге гарнитуре, почетна коштања Howard једнопролазне гарнитуре су ниска. Текући трошкови у самом процесу и економичност извршења објеката јасно су означени, уколико су избегнуте непотребне компликације.

НЕКА ПРЕИМУЋСТВА HOWARD КОМПАКТОРА

Компактор је завршна јединица у Howard гарнитуре. Има одређену ширину радиог процеса и брзина напретка је иста као и код стабилизатора. Распршена земља и цемент се налазе унутар бочних страна (плата) компактора за време процеса набијања. Због тога, растурање земљано-цементне масе је искључено.

Са конвенционалним уређајима за набијање, ивице земљано-цементне масе су срушене и растурене преко граничне линије за време набијања. Ово се одражава у лошем поравнању. Накнадним радом увек остају места „љуште се“ остављајући рабљена.

Дужина обрађеног земљишта излази из стабилизатора и компактора је око 8 стопа (2,40 м). Значи, влажно и кишовито време може се негативно одразити само на ових 2,40 м дужине. Међутим, може се уредити да се овај међупростор привремено покрије радним кровом.

Уколико се ради без Howard компактора, могуће је да велика површина обрађеног земљано-цементног зида буде изложена наглум пљуску, па се, нема сумње, употребом великог броја ваљака са пумпаним гумама може смањити овај ризик. Рад овим ваљкама је пак у директној зависности од способности предузимача техничког особља, да би успели да направе добро и исправно набијање. Због тога са малим вибрационим ваљкама није успео и они су безуспешно покушали да конкуришу Howard гарнитуре.

Правило је да је садржина влажност константна за време топлих месеци за наше прилике. У тропским климатама ово је апсолутно неопходно за комплетно набијање да не про-

ђе више од три минута од извршеног мешања до набијања.

На кохезивним земљиштима, поменути ваљци често чупају површинску кору. Постављањем ваљака на распршен материјал, ствара се неравна површина, а тиме и неправилно набијање.

Са компактором, када је правилно прилагођен за рад на одређеној врсти земље, не постоји неизвесност у погледу набијања. Сав земљано-цементни слој добија једнаку збијеност на пуној радној ширини. Са другим машинама за набијање потребан је велики број пролаза и планирања. Квалитет набијања и планирања је потпуно у рукама машинисте. Међутим, бројни пролази условљавају грешке у набијању у дефинитивном профилу.

Ако је компактор везан са стабилизатором или ако чак иде одвојено одмах иза њега, са лакоћом се може вршити надзор, како дању, тако и ноћу, над целом гарнитуром. Са стандардним уређајима за набијање и великом дужином радилишта, процес набијања не може бити под непосредном контролом надзорног органа. У околностима где се могу применити гарнитуре у ешалону са Howard компактором, ту нема бојазни од колотрага или таласа по несабијеној земљано-цементној маси и накнадним браздама. Све су ово врло важни моменти, а одражавају се у квалитету израде и веку трајања постројења.

Када је завршен ход гарнитуре, завршен је и рад компактора, јер је он коректно извршио задатак и без потребних поправки дао добро набијену и равну површину, нарочито у подужном смислу. Без њега завршетак рада је условљен накнадним крпљењем и ручним дотеривањем профила.

Применом ваљака, било које врсте, настају, као последица, таласања различитог степена у подужном смислу.

папир 4

НОВАРО ЈЕДНОПРОЛАЗНА ГАРАНТУРА ЗА СТАБИЛИЗАЦИЈУ ТЛА

У РАДУ

- 1 ТРАКТОР
- 2 СТАБИЛИЗАТОР
- 3 КОМПАКТОР

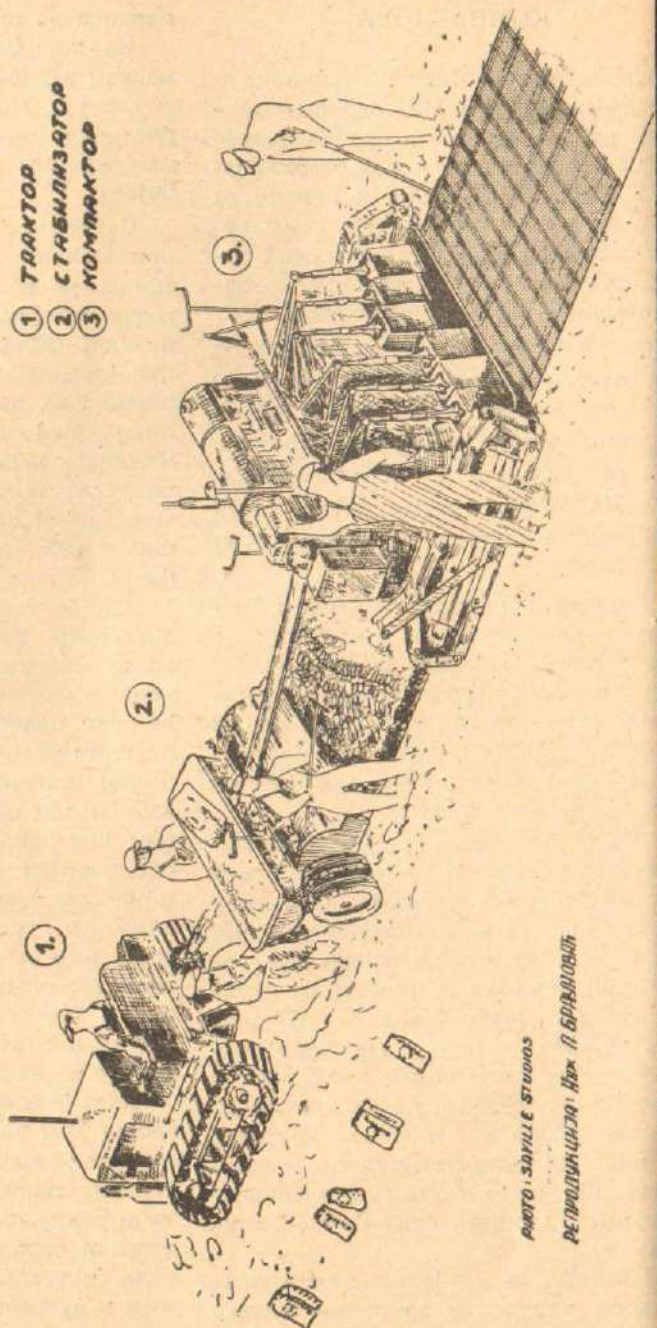


PHOTO: SAVILLE STUDIOS

РЕПРОДУКЦИЈА: ДЖ. П. БРАУНОВИЋ

Са комплетном гарнитуром, укључујући компактор, обезбеђен је континуалан процес, почевши захватом на предњем крају и завршавањем на крају.

Када се ради на тлу ниске носивости где обични ваљци или пумпане гуме било које врсте не могу да раде Howard компактор и овде може, са својим падајућим теговима, да да добре резултате. Покушај са обичним ваљцима дао је у оваквим околностима, као резултат, врло неравну и брадасту површину.

Код свих врста земљишта, било кохерентних или гранулираних (каменита), са Howard компактором може се постићи тражена збијеност у једном пролазу. Другим, машинама не могу се постићи ни приближни резултати како у квалитету тако и у обиму.

Комплетна Howard гарнитура за стабилизацију тла са компактором дуга је око 35 стопа (око 11 м). Она може бити прилагођена за рад у ноћи

осветљавањем и омогућава увид посла у свакој фази процеса.

Да би се извршило потпуно збијање обрађеног земљишта, а с обзиром на велики учинак мешања, било би потребно два или више ваљака и то почевши од лакших до најтежих. Такође, уколико није примењен Howard компактор, потребно је да грејдер обави планирање пре набијања.

Данас нема на тржишту таквог култиватора и стабилизатора који ће обрадити земљу и оставити је у исправном профилу, када је у питању прелом нивелете или надвишење у кривинама.

Са грејдер ножем укомпонованим у Howard компактору, Howard гарнитура у једном пролазу решава сва питања извршења процеса стабилизације сабијања и дотеривања профила.

Наслов оригинала: SOIL STABILISATION BY ROTARY HOES LTD.

Превео с енглеског
Инж. П. Брауновић

Инж. Љубомир ФИЛИЦОВИЋ

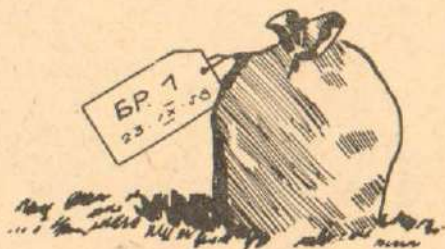
Шта путар треба да зна из геомеханике

(наставак)

УЗИМАЊЕ УЗОРАКА

Ради утврђивања особина земље, на бази којих можемо да донесемо закључке о њеној употребљивости за разне врсте радова, например: да ли нека врста земље одговара за насип или је треба поправити неком другом врстом, да ли се неки материјал може употребити за тампонски слој, колико и којим средствима треба извршити сабијање — ваљање неког земљаног материјала итд. потребно је испитати земљу у геомеханичкој лабораторији и утврдити њене физичко-механичке особине. Ради утврђивања ових физичко-механичких особина морају се на терену узети узорци. Обично се на терену узимају две врсте узорака и то „поремећени“ и „непоремећени“ узорци. О чему се ту заправо ради. „Поремећени узорак“ претставља извесну количину земљаног материјала, узетог из одређеног слоја, из неке сондажне јаме, сондажне бушотине, или са неке откривене површине коју желимо испитати. При узимању овог узорка важно је само означити из кога се слоја узима, одн. дубину слоја сондажне јаме или сондажне бушотине. Овако узети земљани материјал најбоље је паковати у јутене вреће, а може и у сандуке. Узети материјал треба означити на тај начин што се, ако се узорак пакује у вреће, на врећи, на једној етикети (види сл. 1.) на једној страни напише број вреће и датум

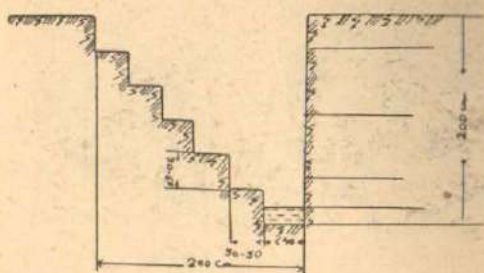
узимања узорака, а на другој страни етикете означава се тачна локација одакле је материјал узет, значи са кога градилишта или пак тачна стационажа. Поред тога се означава и дубина слоја одакле је материјал узет као и локални назив тога материјала. Поред ове етикете, која се налази на врећи, пропис је да се на једном парчету хартије мастиљавом оловком напишу исти подаци и да се ово стави у врећу при врху. Ово исто важи и кад се материјал пакује у сандуке. Поред означавања на сандуку треба исто тако написати једну цедуљу са подацима и ставити је у сандук. Количина земљаног материјала, која се у виду поремећеног узорка узима, зависна је од тога какву врсту опита намеравамо да радимо. Ради тога се увек посебно наглашава колика ће та количина бити. На поремећеном узорку не могу се испитивати све физичко-механичке особине које нас интересују, већ само оне које су сталне и нису променљиве, као



Сл. 1

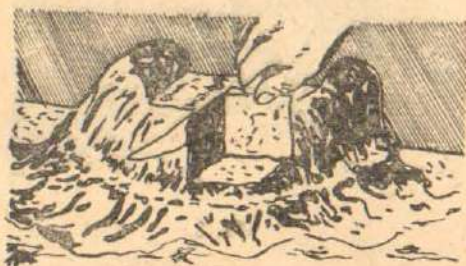
на пример: гранулометриски састав, специфична тежина, садржина органских материја, садржина карбоната и др. Све остале особине тла, које су зависне од стања земљаног материјала у коме се налази у том моменту, испитују се на непоремећеним узорцима. Код ових узорака су збијеност, влажност и остале физичке особине никакве какве заиста има земљани материјал из кога је узорак извађен. На непоремећеним узорцима вршимо испитивања ради добијања података о запреминској тежини, природној влажности, стишљивости, водопропустљивости итд. За геомеханичка испитивања, која се примењују у циљу контроле извршења радова, много су важније особине земљаног материјала које се добијају из непоремећених узорака. Ради свега тога треба узимању узорака, а нарочито оних у непоремећеном стању, поклонити особиту пажњу. Ови узорци, као и поремећени, могу се узимати или из сондажних јама или из сондажних бушотина или, пак, са откривених површина. Много чешће се ови узорци узимају из сондажних јама. На сл. 2 дата је скица једне уобичајене сондажне јаме а на сл. 3 приказано је узимање поремећених узорака са једне откривене површине, односно из једне веће сондажне јаме. На слици се јасно види како овако откривена површина пружа могућност узимања узорака из слоја из кога желимо. Уопште, сондажне јаме пружају много поузданије податке и омогућавају одређивање дебљине и пружања слојева, док то код сондажних бушотина претставља велику тешкоћу.

Узимање непоремећених узорака може се вршити на два начина: ручно, уз употребу месарског ножа и парафина, и применом прибора за узимање непоремећених узорака. Ако имамо на располагању довољну количину парафина, непоремећени узорак



Сл. 3

из везаног (кохерентног материјала) можемо узети како је то приказано на сликама 4, 5 и 6. Прво се скине хумусни слој и месарским ножем површина исече у облику малог стуба (сл. 4). Затим се даље обрађује, док на крају не успемо да ножем од земљаног материјала направимо коцку приближно оштрих ивица (сл. 6). Овако направљену коцку (непоремећени узорак) треба два три пута умочити у топли парафин или, ако се има при руци четка, онда четком три пута премазати парафином. После премазивања парафином, ову коцку (непоремећени узорак) треба по могућности увити у дебљи пак-папир или воштану хартију, добро кана-



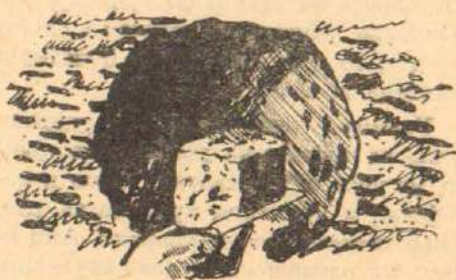
Сл. 4, 5 и 6

пом везати и, као што је то напред било описано, написати етикету са свим потребним подацима. Уколико немамо на расположењу довољно парафина, непоремењени узорак може се припремити и на тај начин што ћемо узети једну већу грудву земљаног материјала, приближно лоптастог облика (сл. 7) из које ће се у лабораторији узети потребан узорак у облику коцке. Узорак узет у облику лопте штити прилично материјал у средини, али не дуго. Ради тога и овако узет узорак, у облику лопте, треба споља обавити парафином и прописно спаковати и ставити му ознаку

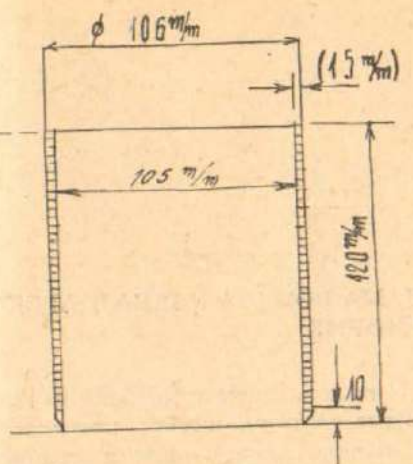
(етикету) одакле је узет. Начелно, овако узимање непоремењених узорака може се дозволити само ако се ради о томе да се што пре дође до података, а лабораторија се налази у близини места одакле се узорци узимају.

Најбољи и најефикаснији начин за узимање непоремењених узорака, који гарантује потпуну херметичност, јесте узимање узорака путем утискивања челичних цилиндара пречника 106 мм и висине 120 мм. (види сл. 8 на којој је шематски приказан цилиндар за узимање непоремењених узорака). Поред челичног цилиндра, у овај прибор улази још и следеће: цилиндрична вођица која се на једној страни завршава плочом, кружни прстен од челика са дрвеном ручицом који служи за утискивање цилиндра у земљани материјал, парафин, посуда за топљење парафина, картонска хартија и дневник бушења.

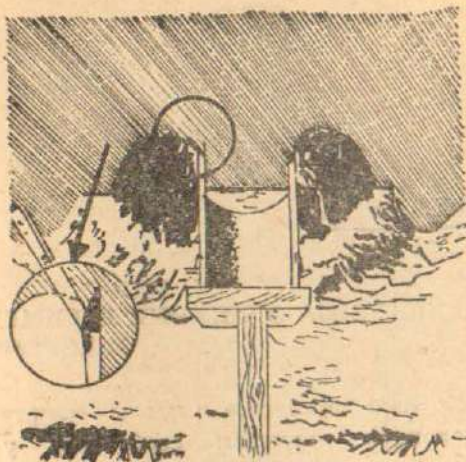
Начин рада: на сасвим равну, откривену површину тла, постави се вођица заједно са цилиндром који је положен тако да својом страном, која је заострена, иде према земљи. На други крај цилиндра (одозго) постави се кружни прстен са дрвеном ручицом и тада се врши утискивање цилиндра у земљани материјал. Када је цилиндар потпуно утиснут, онда се пажљиво ножем сасече материјал око цилиндра и пази да се материјал



Сл. 7



Сл. 8



Сл. 9

у цилиндру не оштети. После поравнавања ножем, са једне и друге стране цилиндра стављају се поклопци од исечене картонске хартије и онда се то све запарафинише. Слика 9 приказује утискивање цилиндра у земљани материјал. У десном горњем углу слике, као детаљ, приказано је да цилиндар треба да буде зашиљен и заострен на оној својој страни, која се утискује у земљу. На овако у-

зетим узорцима лепи се етикета на коју се уписују сви подаци, као и на претходно описаним узорцима. Запарафинисани цилиндри пакују се у сандук са преградама за сваки цилиндар посебно. Ради манипулације, најпогодније је да се у сандуке не ставља више од шест узорака (цилиндра). Већи сандуци су тежи за руковање.

(наставиће се)

БЕЛЕШКЕ

ДИСКУСИЈА О ТЕЖИНИ И ДИМЕНЗИЈАМА ВОЗИЛА У ШВАЈЦАРСКОЈ И ЕВРОПСКЕ НОРМЕ

У току дискусије о новом нацрту Закона о друмском саобраћају у Швајцарској, појавила су се углавном два супротна гледишта у погледу дозвољених димензија и тежина друмских возила. Присталице ниских норми боје се закрчења и брзог абања путева великим и тешким возилима, док су други за либералнији став, сматрајући да се пред иностранством не би могла бранити забрана приступа на швајцарске путеве тешким возилима који саобраћају у суседним земљама. „Минималисти“, који су, углавном, претставници железница и домаћих друмских превозника, који се боје иностране конкуренције, тврде да би се безбедност саобраћаја на швајцарским путевима опасно смањила и да би дошло до брзог кварења путева ако би се дозволио саобраћај возила од 26 т, ширине 2,5 м (као што се предвиђа новим нацртом), нарочито кад се има у виду значајан транзитни саобраћај. „Максималисти“, међутим, одговарају да је нова мрежа путева, у изградњи и припреми, пројектована тако да одговара захтевима модерног саобраћаја и да је, с друге стране, смешно дозвољавати улаз у Швајцарску аутобуса ширине 2,5 м, а забрањивати улаз камиона исте ширине, тврдећи да би они изазвали закрчење.

У вези са овим швајцарским дискусијама није на одмет потсетити на разноликост националних прописа о максималним тежинама и димензијама возила, што показује табела на следећој страни.

Као што се види, неке стране уговорнице светске Конвенције о друмском саобраћају, закључене 1949 године у Женеви, не поштују њене одредбе које се односе на ограничење тежине и димензије возила. Конвенција (чл. 23) оставља странама уговорницама слободу утврђивања горњих граница, али истовремено даје бројке од којих те границе не смеју бити ниже на путевима одређеним регионалним споразумом или, у недостатку тих споразума, једностранним одлукама страна уговорница. Међутим, има страна уговорница које забрањују приступ на све своје путеве, чак и међународне, возилима чије оптерећење по осовини и ширину не прелазе границе предвиђене Конвенцијом, јер су њихови национални прописи строжи. Један споразум, закључен 1950 између шест земаља међу којима је и Југославија, потврдио је те границе, али у неким земљама још увек су у важности ниже норме, које служе као једно од средстава координације транспорта или заштите домаћих превозника (мада се званично демантује да имају било какав други карактер осим техничког).

Максимал- не димен- зије (у ме- трима)	Западна Немачка		Белгија	Фран- цуска	Италија	Луксем- бург	Холан- дија	Вел Британ.	Швај- царска	Конвен- ција од 1949 год.
	старе	нове								
Максимална висина	4	4	4	—	4	4	3,5	4,57	4	3,8
Максимална ширина	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,3(1)	2,44	2,4(1)	2,5
Максимална дужина:										
1. Возило са 2 осовине	10	10(2)	12	11(2)	10	10	10	9,14	9,5	10
2. Возило са 3 осовине	12	10(2)	12	11	10	12	10	9,14	9,5	11
3. Зглобљено возило	14	13	14	14	14	14	14	10,67	9,5	14
4. Камјон са приколицом	20	14	22	18	22	20	18	20,42	18	18
Оптереће- ње по осо- вини (у тонама)										
Максимално оптерећење по осовини:										
1. Проста осовина	10	8	13	13	10	13	8	9,14	10,4	8
2. Двострука осовина	16	12	20	21	14,5	20	16	—	—	14,5
Укупна тежина (у тонама)										
Максимална укупна тежина:										
1. Возило са 2 осовине	16	12	19	19	14	19	(3)	14,2	13	18,5
2. Возило са 3 осовине	24	18	26	26	18	26		30,3	13	21
3. Полуприколица	35	24	28	35	32	35		24,4	13	26
4. Камјон и приколица	40	24	32	35	36	40		32,5	20	32

(1) Свола се на 2,2 м на секундарним путевима

(2) 12 м за аутобусе

(3) Укупна дозвољена тежина је функција оптерећења по осовини

ИЗГРАДЊА АУТОПУТЕВА У ЗАПАДНОЈ НЕМАЧКОЈ

Министар саобраћаја Западне Немачке, др. Зебом, изјавио је да програм изградње аутопутева до 1963 године, који је израдило његово министарство, предвиђа изградњу 1135 км нових аутопутева. У току прве етапе, до јесени 1961 године, треба да се изгради 665 км, од чега ће 300 км, тј. 45%, бити завршено и отворено за саобраћај до краја 1958 године. У другој етапи, до 1963 године, изградиће се осталих 470 км. Тако ће се за пет година мрежа аутопутева Западне Немачке, која сада износи 2.260 км., повећати за 50%.

Трошкови изградње су, наравно, веома високи. Прва етапа ће стајати 2 милијарде марака, а друга 1,5 милијарду.

Што се тиче саме технике изградње путева, министар је нагласио да је она од 1955 године претрпела дубоке измене и да се у Западној Немачкој примењују најсавременији методи изградње путева на Западу.

Он је, такође, направио упоређење између предратне и садашње изградње путева. Један километар аутопута данас кошта 2,5 милиона немачких марака, према једном милиону пре рата. Ово повећање не долази само услед већих цена, већ и због нових спецификација путева: сада се граде шири коловози (30 до 32 м) просечне ширине, према 24 м раније) и мањи нагиби (4% према 7%). Сем тога, данас се предвиђа слој отпоран према смрзавању дебљине 60 см. Пре рата, темпо изградње аутопутева није прелазило 200 км годишње.

Као пример повећања трошкова може се посебно навести деоница између Штокштата и Хосбаха, на аутопуту за Франкфурт — Вирцбург, дуга 13 км. За изградњу ове деонице било је потребно 2.500 експроприација, а

пројектовање аутопута повећало је вредност земљишта. На овој деоници биће изграђено 40 објеката међу којима и мост на Мајни. Хиљаду и по радника, радећи у две смене, до сада је имало 5 милиона радних часова. За изградњу само једног километра било је потребно пребацити 165.000 м³ земље, због многобројних вештачких објеката. Стога ће један километар на овој деоници коштати 4,2 милиона немачких марака.

С. С.

САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ У ШВАЈЦАРСКОЈ

Према саопштењу швајцарског статистичког уреда, у Швајцарској је у току 1957 године у 40.529 саобраћајних незгода повређено 29.229 и погинуло 1.160 лица. Имајући у виду да се у истом периоду број моторних возила повећао за 10% као и да је број привремено увезених иностраних моторних возила сваке године све већи, сматра се да пораст броја незгода (+ 1%) није забрињавајући. Међутим, судећи по порасту броја повређених (+ 4%) и погинулих (+ 12%), може се закључити да су саобраћајне незгоде постале теже.

200.000 КМ ПУТЕВА И 4,9 МИЛИОНА МОТОРНИХ ВОЗИЛА У ИТАЛИЈИ

Према званичним статистичким подацима, крајем 1957 године, мрежа путева у Италији је износила 201.026 км, од тога:

- 24.967 км националних путева, тј. 8,29% укупне мреже;
- 47.505 км провинцијских путева, тј. 15,77%;
- 108.554 км комуналних ванградских путева, тј. 36,04%;
- 20.000 км градских комуналних путева.

Сем тога, у току је изградња око 71.000 км путева у разним крајевима земље.

Крајем 1957 године аутомобилски парк је износио 1,650.839 возила, од чега 1,237.622 путничка аутомобила, 392.189 камиона и 21.026 градских и међуградских аутобуса. Степен моторизације износи, према томе, 1 аутомобил на 30,2 становника; 1938 године овај однос је био 1 аутомобил на 118 становника. Релативна густина парка је највећа у провинцијама Ломбардији, Пијемонту, Аости и Лигурији.

Број возила на два точка износио је 3,300.215, тј. 1 возило на 15,1 становника.

У 1957 години било је 186.009 саобраћајних незгода, према 139.754 у 1955 и 167.574 незгода у 1956 години.

С. С.

ИЗГРАДЊА НОВИХ ПУТЕВА У СССР

У току 1958 године треба да буде отворен за саобраћај модеран пут Хелсинки — Москва, преко Ленграда, и пут од Москве до румунске границе преко Кијева. Дужина оба пута износи око 1.800 км.

Овог лета такође ће бити завршен прва деоница, дуга 50 км, кружног бетонског пута око Москве, дужине 100 км.

Према прошлогодишњем званичном совјетском статистичком зборнику. СССР је крајем 1956 године имао укупно 1.506.000 км путева, од тога 214,5 хиљада километара са застором. Дужине путева са савременим коловозом износи, према истим подацима, 47,1 хиљаду километара.

ПРОИЗВОДЊА АУСТРИСКЕ ИНДУСТРИЈЕ МОТОРА И МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Аустриска индустрија друмских возила у 1957 години доживела је знатно смањење производње, према претходној години. Нарочито велико смањење забележено је у производњи трактора, мотоцикла, бицикла и бензинских мотора, што се види из следеће упоредне табеле:

	1956	1957
	(У хиљадама)	
путнички аутомобил	11.000	9.492
теретни аутомобил	4.224	3.878
приколице	924	1.188
аутобуси	296	372
мотоцикли	27.228	18.336
мопеди	116.256	144.180
бицикли	152.864	132.900
трактори	18.432	11.688
мотори (ДИЗЕЛ)	216	1.512
бензински мотори	69.240	21.906

Вредност производње смањена је од 3.440 милиона шилинга на 3.099 милиона шилинга.

У овој години ситуација се знатно побољшала.

Извоз аустриске индустрије возила, међутим, ипак је порастао од 602 милиона шилинга у 1956 на 690 милиона шилинга у 1957 години.

Д. И. К.

ВАГОН ЗА ДРУМСКА ВОЗИЛА

Немачке железнице су отпочеле испитивања једног новог типа вагона за превоз друмских возила, који ће бити у стању да превози све врсте друмских возила. Под код ових вагона је само 500 мм изнад нивоа шина, што омогућава врло лак утовар возила.

Инж. Д. Кр.

НАША ШТАМПА О ПУТЕВИМА

МАСОВНА АКЦИЈА ОПРАВКЕ ПУТЕВА У СЕЛИМА БЛАЧКЕ ОПШТИНЕ

Не памти се да је за последњих десет година озбиљније припремљена и успела акција оправке сеоских путева на подручју Блачке општине као што је овог лета. Одлуке о самодоприносу за оправку сеоских путева донете су почетком године, а знатне обавезе преостале су по одлукама од прошле године. Жетва и вршидба завршена је у првој половини августа. Настао је мали предах до почетка бербе кукуруза, који је требало искористити за некакав користан рад. На дневни ред су дошли сеоски путеви. Месни одбори су примили на себе највећи део одговорности за успех акције. Планови су до детаља разрађени; сваки бирач је на време знао своје обавезе.

И посао је почео на широком фронту, у сваком селу. Бирачи су се масовно одазвали. Нема значајнијег сеоског пута који није ушао у план оправке. Иако су владале несносне августовске врућине, посао је напредовао брзо. Песак се извлачио ноћу, по хладовини. Неко ко је јуче прошао једним од сеоских путева, већ-сутрадан, пролазећи истим путем, чудио се променама које су настале: пут је прекривен високим фигурама песка. И то скоро на сваком путу тако. За непуних двадесет дана послови су приведени крају. На овај начин биће

оправљено око 60 километара сеоских путева. Свако село биће и у току јесени и зиме повезано са главним саобраћајницама.

Пут од Блаци, према Барбатовцу, оправља НОО у заједници са Секцијом за путеве из Ниша. Селаци прибрежних села дају просту радну снагу и вуку песак, а Секција камен и ваљак. До сада је уваљан пут од Блаци до кашеварске цркве. Мештани Међухане, Суваје и Алабане раде на путу Блаци — Међухана, Шиљоманци и Претрешњичани на путу Шиљомана — Претрешња, а на путу од Међухана према Придворици, Придворчани и Качапорци.

Грађани бивше Барбатовачке општине раде на насипању и оправци пута од Горњег Гргура, преко Барбатовца и Чунгуле према Тулару. Трубуњци су скоро поставили туцаник од насипа који иде према Барбатовцу до реке у селу. Сибничани су се повезали са насипом у Пребрези, а сада раде на повезивању села са насипом преко Ђуревца. Завршено је насипање пута од Блачког насипа до Г. Драгуше и од Драгуше до Д. Сварче. Извози се песак и уређују канали и на многим путевима и сокацима унутар села. Мало ко гледа на то колико је одлуком обавезан да ради. Ради се онолико колико је потребно да се путеви доведу у ред.

ОД ЖИТОРАЋЕ ДО ЗЛАТЕ ГРАДИ СЕ ПУТ IV РЕДА

И Житорађка комуна је укључена у широку акцију изградње путева. Од Житорађе до Злате гради се пут четвртог реда. Изградња овог пута била је неопходна; пут који је до сад коришћен био је веома лош: моторна возила су једва успевала да њиме пролазе, а последњих годину—две местимично је био непроходан. Узрочник овога је, пре свега, непланска траса, многе вододерине, и затим, слаба брига о овом путу, јер се и није осећала нека нарочита потреба за његовим коришћењем.

Међутим, потребе и могућности су измењене. У плану је да се у току ове или идуће године отвори аутобуска линија до Злате (што, зависи од из-

градње пута). Због специфичности терена (стрмине, падови, вододерине) ова траса пута је нешто другачија од старе. Пут местимично иде преко имања приватних власника, па је ова земља, законским путем експроприсана. Радове на изградњи пута финансира НОО Житорађа, али важну улогу игра и месни самодопринос грађана. Наиме, свако домаћинство је дужно да одређен број радних дана.

Изградњом неколико мостова и већег броја пропуста за воду, биће отклоњена опасност наглог пропадања пута. Део трасе од Коњарника до Дубова већ је завршен. Очекује се да пут буде готов до краја идуће године и од Коњарника до житорађе и од Дубова до Злате.

Топличке новине — Прокупље
6.IX.1958

ЗОРЈАН МАТОВИЋ



Зорјан Матовић, путар са треће деонице пута бр. 16 Косјерић — Ужичка Пожега, погинуо је несрећним случајем на раду. Превозећи камен за поправку пута, Матовић је пао под камион, који му је поломио ногу и не-

колико ребара, уз повреду још неких делова тела.

Покушаји да се тешко повређеном Матовићу спасе живот нису успели. Сви путари са подручја Надзорништва путева у Косјерићу, као и велики број шофера и грађана који су Матовића познавали, јавили су се ради давања крви, да би Матовића спасли. Повреде су биле тако тешке да им је Матовић подлегао после 24 часа од удеса.

На сахрани, којој је присуствовало неколико стотина другова, пријатеља и познаника Матовићевих, говорили су у име колектива Техничке секције из Титовог Ужица и синдикалне подружнице, надзорник пута Сретен Шјевић, а у име Општинског комитета СКЈ Марко Марковић.

Матовић је оставио другарицу са четворо мале деце.

СЛУЖБЕНИ ДЕО

ПОСТАВЉЕЊА

ПЕТРОВИЋ МИЛОВАН, по положеном стручном испиту, постављен је код Техничке секције у Крагујевцу, у звање пристава XV платног разреда решењем Дирекције бр. 1387/1 од 14. IV. 1958 године.

СТАМЕНКОВИЋ ВЛАДИМИР, по положеном стручном испиту, постављен је код Техничке секције за путеве у Лесковцу у звање пристав XV пл. разреда — решењем Дирекције бр. 06-2633 од 30. VI. 1958 године.

ФИЛИПОВИЋ РАДИВОЈЕ, техничар, постављен код Дирекције путева НРС у звање пристав XIV платног разреда решењем Дирекције бр. 2631 од 1. VII. 1958 године.

ШИНДИЋ СТЕВАН, техничар, постављен код Дирекције путева НРС у звање пристав XV платног разреда. Решење Дирекције бр. 06-2612 од 22. VIII. 1958 године.

ЗДРАВКОВИЋ ЈОВАН, техничар, постављен за приправника звања пристав XVI. пл. разреда код Техничке секције за путеве Ниш бр. 568 од 1. IV. 1958 године.

УНАПРЕЂЕЊА

САВИЋ ЖИВКА, техничар, у звању пристав XV платног разреда Техничке секције у Београду, унапређена је у XIV платни разред — решењем Дирекције 06-2393 од 30. VI. 1958 године.

КРПОВИЋ БОШКО, канц. референт XIV платног разреда Техничке секције у Пријеполу, унапређен је у XIII платни разред решењем Дирекције бр. 2286/2 од 8. VII. 1958 године.

ПЕРИОДСКЕ ПОВИШИЦЕ

ЛАЗИЋ РОСА, пом. службеник Техничке секције за путеве у Ваље-ву, добила је I повишицу плате од 600 — решењем Дирекције 06-1883 од 26. VI. 1958 године.

ЖИВКОВИЋ ЂОРЂЕ, техничар, у звању пристав XII платног разреда Техничке секције за путеве у Београду, добио је II периодску повишицу решењем Дирекције бр. 06-1066 од 21. III. 1958 године.

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

»ПАРТИЗАНСКИ ПУТ«

БЕОГРАД — Таковска бр. 6

Телефони: директор 22-014, технички директор 26-258, главни инжењер 25-532, финансијски директор 27-852, секретар 27-998, Комерцијална служба 26-470. Централа: 25-069, 25-118, 28-231, 28-232, 28-233. Поштански фах — 615. Текући рачун код Народне банке: 1632-Т-744

ПРОЈЕКТУЈЕ:

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

ИЗВОДИ:

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

РАСПОЛАЖЕ:

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

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

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

»БЕОГРАД«

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ
ЗА НИСКУ ГРАДЊУ

БЕОГРАД — БУРЕ ЂАКОВИЋА БР. 24а

ТЕЛЕФОНИ: Директор 28-962, Технички директор 29-929

Директор прив. рачунског сектора 28-283,

Набавни одсек 28-447.

Поштански фах 72 — Текући рачун код Н. Б. 101-Т-15.

ИЗВОДИ:

све радове из области ниске градње — савремене коловозе, модернизације коловоза, мостове и тунеле.

ПРОИЗВОДИ:

у сопственим каменоломима и постројењима ситну камену коцку, камени агрегат, ивичњаке и друге производе од камена за потребе грађевинарства.

РАСПОЛАЖЕ:

сопственом механизацијом за извођење својих радова као и модерном сталном механичком радионицом.

РАДОВЕ ИЗВОДИ У ЦЕЛОЈ ЗЕМЉИ А ПОРЕД НЕКОЛИКО ПРИВРЕМЕНИХ ГРАДИЛИШТА ИМА СТАЛНА ГРАДИЛИШТА У БЕОГРАДУ, ШАПЦУ И ВАЉЕВУ