

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

VIA VITA

САДРЖАЈ:

Инж. Ж. Ђукић: Осврт на Четврти конгрес стручњака за путеве

Инж. В. Драговић: Оснивање Друштва за путеве ФНРЈ

Инж. И. Папо: Улога филера у асфалтној смеси

В. К. Некрасов: Против неправилне примене слабих камених материјала

Ing. B. Bonacci: Primena lančanog sistema u cestogradnji

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

Белешке: Електротехничка контрола саобраћаја — Жичара на Кривцу

Наша штампа о путевима: У пуном замаху изградње и оправке

— Нови путеви кроз Шумадију
— Уложеним средствима брже и боље

Службени део: Зајам ДОЗ-а за оправку путева

БЕОГРАД 1958

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Инж. Вука Добричанин, Инж. Живорад Ђукић, В. техни. 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. Миодраг Шилак, Инж. Јован Шутић.

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

Технички уредник:
Милинко Ђорђевић

Рукописе слати Уређишћу 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 ИР СРБИЈЕ

Бр. 12 — Год. IV

ДЕЦЕМБАР

1958 г.

ИНЖ. ЖИВОРАД ЂУКИЋ



Осврт на Четврти конгрес стручњака за путеве



Овај Конгрес стручњака за путеве, одржан од 5 до 8 октобра 1958 године. у Нишкој Бањи, показао је, као и сви досадашњи конгреси, да су наши стручњаци способни да третирају све проблеме из области путева. Он је истовремено јасно указао којим путем треба ићи даље у расправљању актуелних питања пројектовања, грађења и одржавања савремених путева. И на овом Конгресу осетила се повезаност науке и праксе, осетила се уска сарадња свих стручњака — са универзитета, техничких школа, института, из управа, пројектаната и извођача. Сем тога, осетила се присност између старијих и млађих стручњака и између инжењера и техничара, што је за нашу социјалистичку земљу веома битно.



Милош Стаматовић, помоћник државног секретара за саобраћај и везе



Инж. Стјепан Ламер, секретар за саобраћај НР Хрватске

Број учесника на Конгресу, око 500, јасно говори о успеху Конгреса, а такође и присуство чланова извршних већа, република, највиших претставника ЈНА, стручних организација и других. Посебно истичемо присуство претставника омладине, која је један од главних фактора у брзој модернизацији наше путне мреже.

На овом Конгресу ипак је било извесних специфичности, као што су изложба грађења путева, обиље реферата, посебна конгресна публикација, метод рада на Конгресу и др., о којима ће се посебно говорити.

Конгресни одбор, који се састојао од по 2 члана из сваке републике — изузев из Србије која је као домаћин имала 5 чланова изабрао је седам најактуелнијих тема за третирање на IV Конгресу. Да су ово збиља биле актуелне теме јасно показује број реферата и дискусија на Конгресу.

Обухваћене су следеће теме:

I тема: Саобраћај и путеви. Ова тема обрађена је у три реферата, при чему су штете на путевима теретиране и са теориске и са практичне тачке гледишта.

II тема: Пројектовање, грађење и одржавање путева у ФНРЈ. Тему је обрадило 11 референата, који су разматрали конкретне проблеме из пројектовања, грађења и одржавања путева и аеродрома, па чак и једног аутодрома.

III тема: Пољопривредни и шумски путеви. Пољопривредне путеве у поједицима републикама обрадили су 5 референата, док су шумске путеве обрадили 6 референата. Ово је била једна од најактуелнијих тема, што је показала и дискусија на Конгресу. Нажалост пољопривредни стручњаци овој теми нису поклонили никакву пажњу.

(и поред позива нико од њих није дошао на Конгрес), док су шумски стручњаци били врло бројни у дискусији, и то сви изван Србије.

IV тема: Механизација за грађење и одржавање путева. Ову тему, која је код нас из лана у дан актуелнија, обрадили су 5 референата. У рефератима је разматрана организација грађења како доњег тако и горњег строја, као и савремено одржавање путева.

V тема: Прописи, услови, стандарди и типови у области путева. Тему су обрадила 4 референта, при чему су поред разматрања начина обране инвестиционих програма, разматрани и неки проблеми путне службе.

VI тема: Нови методи и материјали у грађењу путева и њихова примена. Број реферата 17, јасно показује колико је ова тема интересантна и колика јој је пажња поклоњена. У рефератима је обрађена стабилизација тла, примењена геомеханика, искуство и методе за израду асфалтних подлога и коловозних застора, побољшање квалитета бетонских коловоза и примери и искуства у грађењу путева у иностранству.

VII тема: Проблем кадрова у путној служби и оперативи. Ову тему, мада врло актуелну за нас, обрадила су 2 референта и то оба из Србије. Нажалост за ову тему није спроведена одлука Конгресног одбора, тј. да све веће народне републике даду бар по један реферат за сваку тему. Истина, у дискусији овај проблем је осветљен мало потпуније.

Овде треба подвући да стручњаци из народних република Македоније и Црне Горе нису обрадили ни један реферат за овај Кон-



Делегати за време рада Конгреса



Претседништво Четвртог конгреса. На говорници Вук Бајовић, секретар за саобраћај НР Србије

грес. Из овога би се могао донети погрешан закључак да у тим републикама нема стручњака за путеве, да се тамо уопште не граде савремени путеви или да нема никаквих проблема у области путева. Нео-спорно је да у тим републикама има знатно мање стручњака него у другим републикама, но ипак их има толико да су могли да обраде бар по неколико тема. Искуства, позитивна и негативна, са грађења путева у долини Мораче, модернизација коловоза од Титограда ка Цетињу и Даниловграду, грађење пута Качаник—Тетово—Гостивар, Битољ—Охрид и др. била би итекако драгоценца за стручњаке из других република.

Сем ових тема дат је уводни чланак са освртом на одлуку омладине да изгради аутопут „Братство—Јединство” и реферат са критичким освртом на извршење закључака III Конгреса.

Прва карактеристика овог Конгреса је у томе, што се рад одвијао на сасвим други начин него на досадашњим конгресима. Наиме, референти уопште нису излагали своје реферате, већ су само известиоци дали краћи приказ реферата у појединим темама, после чега се одмах развијала дискусија. На овај начин дискусија је била веома жива и корисна, пошто су дискусанти, благодарећи благовременом пријему Конгресне публикације, били добро припремљени. Овим је конгресно време било стопроцентно правилно искоришћено, а сем тога о појединим важнијим темама могло се знатно дуже дискутовати.

Друга битна карактеристика је да су у дискусији бројно учествовали не само млађи стручњаци већ и техничари, што на доса-



Омладинци — градитељи Аутопута поздрављају Четврти конгрес

дашњим конгресима није било. Сем тога, млађи инжењери а нарочито из Србије, дали су доста реферата, који су несумњиво позитивно оцењени на Конгресу. Потпун успех у овом погледу биће тек онда, када се на будућим конгресима буде појављивао са рефератима и дискусијама још већи број младих инжењера и техничара, а нарочито ових других, који ће једног дана у пракси бити главни носиоци грађења савремених путева.

О конгресној публикацији дат је суд на самом Конгресу, те о њој строго узевши не би требало ни говорити. Међутим, у интересу њеног даљег усавршавања, ипак треба нешто рећи. Конгресна публикација треба да претставља у правом смислу добру сручну књигу односно уџбеник за стручне школе и наше грађевинске факултете. Стога ју је требало припремити тако да, поред садржајне стране, има и добру техничку опрему, што јој неоспорно повећава трајност. Чињеница је да оваква опрема захтева нешто веће издатке али се то увек може покрити већим бројем огласа. Напомињемо да би се можда целокупни издаци за публикацију могли покрити огласима наших и страних предузећа.

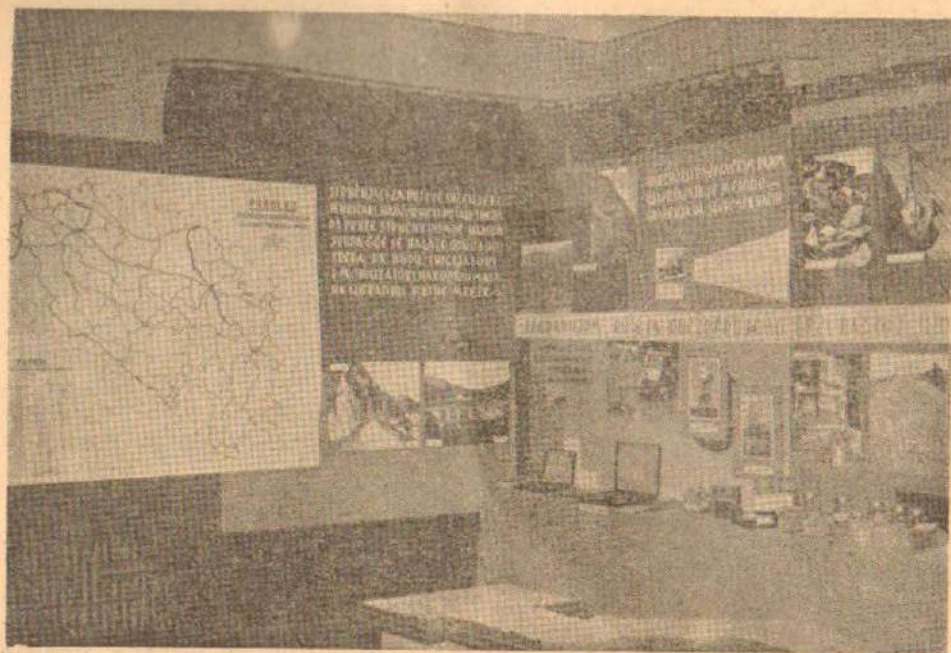
Трећа специфичност овог Конгреса је наша прва изложба, која је, иако скромних размера, приказала наш развој у пројектовању и грађењу путева, као и развој друмског саобраћаја, који је из дана у дан све значајнији фактор у нашој привреди. На изложби је, путем фотографија и модела, приказано савремено грађење путева, засновано на бази научних достигнућа, по којима, поред осталог, пут не служи само као саобраћајни објект, већ и као објект који својим

уклапањем у предео, складним линијама и живим бојама повећава пријатност и удобност путовања. Ова изложба, истовремено, јасно показује да су наши трудбеници и стручњаци способни за грађење путева по савременим принципима, и то на исти начин као што се граде путеви у технички најнапреднијим земљама. Приказани материјал сликовито говори о грађењу наших највећих објеката после ослобођења, као што су на првом месту, Аутопут Љубљана—Загреб—Београд, затим путеви у долини Дрине и Јабланице, путеви Копар—Постојна—Љубљана—Марибор,, Карловац—Ријека, Јадрански туристички пут, Ибарски пут од Београда преко Краљева, Приштине и Тетова до Битоља, пут Битољ—Охрид, пут у долини Мораче (Титоград—Качаник), пут Београд—Зрењанин и многи други путеви.

Механизација радова у грађењу путева на овој изложби очито показује нашу тежњу да што пре повећамо продуктивност рада, односно смањимо коштање радова и тиме убрзамо модернизацију наше путне мреже, која је још у незавидном положају у односу на многе земље.

Научно истраживачки рад и бројна испитивања при грађењу савремених путева без којих се данас не може ни замислити квалитетно грађење путева, нити унапређење у овој области грађевинарства такође су приказани на овој изложби. Исто тако приказана је и производња грађевинског материјала, а нарочито битуменских производа и камене ситнежи, који су битни за грађење савремених путева.

Излагачи на овој изложби биле су све наше народне републике и то преко својих дирекција, односно управа за путеве, предузећа за



Детаљ са изложбе

пројектовање и грађење и предузећа за производњу грађевинског материјала.

Из Н.Р. Босне и Херцеговине, поред Дирекције путева, учествовала су предузећа „Пут“, Коксара Лукавац и Секција за путеве из Сарајева.

Н.Р. Словенија била је заступљена преко Дирекције путева, Пројектног завода за ниску градњу, предузећа за грађење путева „Словенија цеста“, које је предузеће уствари најозбиљније схватило задатак изложбе и изложило највећи број одличних експоната, и предузећа за производњу битуменских производа „Изолирка“.

Из НР Хрватске учествовали су, поред Дирекције путева, Инжењерски пројектни завод, грађевинска предузећа „Асфалт“ и „Вијадукт“ и предузеће за производњу угљоводоничних везива „Катран“ и Рафинерија Ријека.

Из Н.Р. Србије учествовали су, поред Дирекције путева, Институт за испитивање материјала, Пројектанско предузеће „Траса“, грађевинска предузећа „Партизански пут“, „Београд“, „Пут“, „Планум“, „Пионир“ и „Путоградња“ затим фабрика грађевинских машина „14 Октобар“ секција за путеве из Ниша, предузеће за производњу битуменских производа „Грмеч“ и предузеће за производњу каменог агрегата „Брвеник“.

Дирекције путева Н.Р. Македоније и Н.Р. Црне Горе такође су учествовале са великим бројем фотографија са грађења најважнијих путева у тим републикама.

Савезна управа за путеве прегледно је приказала стање путне мреже у нашој земљи, са посебним подацима о савременим путевима.

Удружење друског саобраћаја ФНРЈ показало је путем графика развој и стање друског саобраћаја и перспективни план производње моторних возила у нашој земљи. Такође су учесници изложбе биле фабрике за производњу моторних возила ТАМ, ФАП и „Застава“.

На изложби је учествовала и Народна омладина бројним фотографијама, што је за све нас посебно задовољство, јер је омладина дала и даће огроман допринос за модернизацију наше путне мреже. Благодарећи учешћу омладине у грађењу наших најважнијих путева, свакако ћемо брзо ликвидирати нашу техничку засоталост у том правцу.

Изложбу су посетили не само учесници Конгреса, већ и велики број грађана Ниша и Нишке Бање, затим ђаци Средње техничке школе из Ниша и ученици других школа из Ниша и Нишке Бање. Према томе, и у овом погледу изложба је потпуно успела и несумњиво ће бити потстрек младим кадровима како треба пројектовати и градити савремене путеве.

Овај конгрес је значајан и у томе, што је на њему донета једногласна одлука о оснивању Друштва за путеве ФНРЈ, које ће, по оснивању републичких друштава за путеве, прећи у Савез ових друштава.

У току Конгреса приказано је у Нишу неколико филмова и то: о грађењу пута у кањону Таре, израда висећег моста система Беили и израда аутопута у САД.



Сем тога, истог дана кад су приказани филмови обављене су посете знаменитостима у Нишу и околини — кружно путовање аутобусима (око 160 учесника). Међутим, због поклапања кружног путовања са приказивањем филмова, као и фиксiranог наставка рада Конгреса, ово кружно путовање није потпуно успело. О овоме би требало водити рачуна приликом састављања програма рада наредних Конгреса.

После завршеног Конгреса обављена је једнодневна екскурзија до Сурдулице (око 120 учесника) ради прегледа система хидроцентрале на Власини. Учесници екскурзије нису били сасвим задовољни овом екскурзијом, јер су добили објашњења само о експлоатацији централа од једног електроинжењера, док о хидросистему у целини, као и о извршењу радова, тешкоћама и успесима у току извођења овог великог објекта, није имао нико да им да макакво објашњење.

Свакако је интересантно истаћи број учесника на Конгресу по републикама. Из Србије је било 190 учесника, из Словеније 89, Хрватске 85, Босне и Херцеговине 87, Црне Горе 33 и из Македоније 23.

Закључци са Конгреса, објављени у часопису „Пут и саобраћај“ бр. 11, јасно говоре о актуелности разматраних тема, које су биле обрађене у 55 реферата и о којима је свестрано продискутовано на Конгресу.

НАПОМЕНА УРЕДНИШТВА :

Као што се види из извештаја друга инж. Ђукића, а што је примећено и од других учесника конгреса, IV конгрес стручњака за путеве постигао је значајан успех и напредак у односу на раније конгресе. Рад овога Конгреса дао је смернице како убудуће треба припремати, организовати и спроводити конгресе стручњака за путеве.

За успех IV конгреса има се захвалити напорима Конгресног одбора, којим је руководио значајки и са пуно залагања друг инж. Живорад Ђукић професор Грађевинског факултета у Београду. Но ништа мања заслуга није ни Управе Друштва за путеве НР Србије, са њеним председником другом инж. Радојицом Јауковићем, који је напоредо са инж. Ђукићем највише труда уложио да Конгрес потпуно успе.

Инж. Велислав ДРАГОВИЋ

Оснивање Друштва за путеве ФНРЈ



Путеви и путна мрежа одувек су били предмет интересовања ширег круга људи и то много пре овог нашег Конгреса. Ми нисмо први нити у нашој земљи, нити на свету, који смо организовали КОНГРЕСЕ ЗА ПУТЕВЕ. Пре равно 50 година почели су да се одржавају интернационални конгреси за путеве а први такав конгрес био је 1908 године у Паризу. Касније, у размацама од по неколико година (редовно четири) одржавани су наредни конгреси док је последњи десети интернационални конгрес за путеве одржан 1955 године у Цариграду, а наредни XI конгрес одржаће се 1959 године у Бразилији у Рио де Жанеиру.

Још на VI Међународном конгресу за путеве одржаном у Вашингтону 1930 године донета је препорука:

„Да се затражи од сваке владе, претстављене на VI Конгресу, да одреди једну националну комисију којој ће бити стављено у дужност да сарађује са СТАЛНОМ ИНТЕРНАЦИОНАЛНОМ КОМИСИЈОМ у важном подухвату који она води за побољшање путева у целом свету”.

Није се остало само на овој препоруци већ је СТАЛНА КОМИСИЈА ЗА КОНГРЕСЕ ЗА ПУТЕВЕ У ПАРИЗУ 1931 године донела резолуцију која у изводу гласи:

„Први циљ који треба да постигну национални комитети је да помогну извршни биро удружења у његовом раду у двоструком погледу и то:

а) У административном погледу: за пропаганду и уписивање нових чланова у дотичним земљама, за организацију националних делегација приликом припрема интернационалних конгреса итд.;

б) У техничком погледу: обавештавање о стању радова на путевима у дотичној земљи и распрострањању извештаја из других земаља итд.

Други циљ — организација националних комисија и њихов карактер (званичан или полужваничан) остављен је оцени влада у свакој земљи итд.

Начин, пак, рада националних комитета остављен је најширој слободи самих организатора.

Ова Резолуција достављена је свима земљама које нису до тада биле учлањене у ову међународну организацију па и нашој земљи. Резолуција је била потстрек да се почне радити на формирању националног друштва за путеве.

У то време, у нашој земљи, постојало је Друштво инжењера и архитеката Југославије као централно, а при свакој секцији овог удружења постојали су Одбори за путеве, док је при Секцији Београд постојао Главни одбор за путеве.

Овај Главни одбор израдио је првила Друштва за путеве и на Оснивачкој скупштини 1934 године основао Југословенско друштво за путеве.

Друштво се потом учланило у стално Међународно друштво за конгресе у Паризу и Међународно друштво за путеве као југословенски национални комитет, сходно Резолуцији VI Интернационалног конгреса у Вашингтону.

Југословенско друштво за путеве издавало је од 1934 године до почетка Другог светског рата часопис „Гласник југословенског друштва за путеве“ као свој званични орган.

Одавно се поставља питање да ли ми сада, поред постојања стручних друштава инжењера и техничара републичких и савезних, треба да имамо и посебна друштва за путеве. Ми на ово питање одговарамо позитивно, треба да га имамо из разлога који су као задаци Друштва унети у Статут.

У нашим домаћим размерама нама треба Друштво за путеве, које ће окупљати не само стручњаке инжењере и техничаре, већ све другове који раде на ма коме послу у вези са путевима, без обзира на њихову стручност.

Нама треба Друштво за путеве које ће окупљати све пријатеље путева, које ће окупљати све кориснике путева а којих има тако много да Друштво за путеве постаје стварно ма-

совна организација, општа организација, баш онако као што су и путеви објекти општег значаја. Ми идемо и даље и тврдимо, да нема човека у Југославији који није пријатељ путева и који не жели да путеви буду бољи и модернији.

Путеви су објекти нарочите врсте и другови који раде на њима брзо их заволе и постају пасионирани путари, ма које струке и на ма ком положају били. Онај који се једном заинтересује проблемима путева, тај ће остати целог века пријатељ путева.

Ми у Србији смо основали 1953 године Друштво за путеве које је организатор овог Конгреса, а које смо основали не са намером да останемо увек сами за себе, већ са главним циљем да дамо потстрек за оснивање друштава по другим републикама и најзад да створимо Друштво за путеве на нивоу Федерације.

На свим ранијим конгресима покушали смо да оснујемо Друштво за путеве, но другови из појединих република увек су предлагали да се то одложи док они у њиховим републикама не оснују републичка друштва за путеве, обећавајући да ће то сигурно ускоро извршити. Но до сада ниједна република, изузев Србије, није оформила своје друштво за путеве, а имамо и сада чврсто обећање другова појединаца из свих република да су они за оснивање републичких друштава појединачно и да ће радити на томе чим се врате кући.

Да се ово питање не би више одлагало потписани предлагачи мишљења су да још данас на Конгресу треба основати друштво за путеве ФНРЈ које по оснивању бар три републичка друштва за путеве треба да промени име у Савез друштава за путеве ФНРЈ.

Друштво за путеве треба да буде саветодавни орган дирекцијама за путеве које једине за сада немају никакво друштвено управљање путевима.

Друштво за путеве треба да буде на нивоу Федерације и због тога што магистрални и путеви I реда не познају границе република, што је план за ове путеве јединствен, те се тражи координација у предлагању и доношењу плана. Друштво треба да буде предлагач за доношење прописа о путевима и иницијатор свих корисних мера које су опште за све путеве и путну мрежу.

Најзад, Друштво за путеве ФНРЈ треба да се стара о извршењу закључака донесених на конгресима за путеве што до сада није био случај јер оваквог друштва није било.

У прилог потребе организовања друштва за путеве ФНРЈ из интернационалних разлога наводимо ово:

1) да смо скоро једина земља која није организована у интернационалном друштву за путеве нити у сталном интернационалном удружењу за конгресе путева;

2) интернационално друштво за путеве у Паризу је незванични орган Уједињених нација које помажу и субвенционирају ово Друштво. Претседник овог Друштва за путеве присуствује седницама Уједињених нација када се одлучује о економским питањима;

3) интернационално друштво за путеве неколико пута обрађало се препоруком Савезној управи за путеве да Југославија треба да се учлани у ово Друштво. Господин Вандајк, делегат Уједињених нација, препоручивао нам је да се учланимо у Интернационално друштво за путеве, преко кога можемо тражити и добити помоћ за изградњу наших путева;

4) друг Чедо Капор јуче је у својој дискусији исправно поставио да Југославија за изградњу интернационалних путева треба да добије и интернационалну помоћ, а како ћемо је добити када не сарађујемо са Интернационалном организацијом за путеве;

5) интернационално друштво за путеве на својим конгресима третира питања економике грађења путева, с обзиром на потребе међународног саобраћаја, затим питање финансирања радова на интернационалним путевима, од којих пет интернационалних путева пролази кроз нашу земљу, затим решава питања стипендирања и школовања кадрова на терет Уједињених нација;

6) учлањивањем у стално Интернационално удружење за конгресе путева у Паризу моћи ћемо добити све материјале и теме које обрађују најпознатији стручњаци за путеве света, где су сажета искуства стручњака за путеве свих нација, која за нас могу бити итекако корисна. Ми често куцамо на отворена врата и мучимо се да дођемо до сазнања до којих су други већ дошли, а, с друге стране, нисмо у могућности да наша достигнућа саопштиме другима. Нашим стручњацима биће омогућено да са својим темама и радовима учествују на интернационалним конгресима а не да будемо на њима као до сада незвани гости, посматрачи или присутни другог реда;

7) колика се важност придаје оснивању Друштва за путеве ФНРЈ и њиховог учлањења у Међународно друштво за путеве види се још из овога, да се претседник овог Друштва господин Кларк интересовао за Конгрес стручњака за путеве ФНРЈ и да је желео да присуствује Конгресу.

Ако се слажете да су путеви општи објекти дајте да се удружимо у опште југословенско друштво за путеве, да заједнички о њима бринемо и да заједнички радимо на њиховом побољшању.

Друштво за путеве ФНРЈ основано је на IV Конгресу стручњака за путеве ФНРЈ 6 октобра 1958 године у Нишкој Бањи.

После усвајања Статута друштва изабрана је Управа Друштва и то:



Претседник Друштва за путеве ФНРЈ
Блажа Јанковић, генералпуковник ЈНА

1) За претседника БЛАЖА ЈАНКОВИЋ, генерал-пуковник ЈНА;

2) За заменика претседника инж. ВАСА ДРАГОВИЋ, директор Савезне управе за путеве;

3) За потпретседнике: инж. СТЕПАН ЛАМЕР, секретар за саобраћај НР Хрватске; инж. РАДОЛИЦА ЈАУКОВИЋ, директор Дирекције за путеве НР Србије; инж. РУДОЛФ ЦИМУЛИНИ, директор Управе за путеве НР Словеније; техн. ДУШАН ИВИЋ, директор Дирекције путева НР БиХ-а; БОРИС БЛАЖЕВСКИ, директор Дирекције за путеве НР Македоније; инж. ВУКО ВУЧЕНИЋ, директор Дирекције путева НР Црне Горе.

4) За секретаре: инж. ВЕЛИСАВ ДРАГОВИЋ, директор предузећа „Партизански пут”; инж. ДОЛЕНЦ ЈАНЕЗ, инжењер Управе за путеве НР Словеније.

Чланови Управног одбора

1) НР Србија: инж. ЖИВОРАД БУКИЋ, проф. Универзитета, Београд; инж. ВУКА ДОБРИЧАНИН, институт за исп. материјала. НРС; ВА-

СО СТОЈАНОВИЋ, дир. пред. „Ауто—Србија”, Београд;

2) НР Хрватска: инж. ЛОВРО ГАШПАРЕВИЋ, дир. Дирекције путева НР Хрватске; инж. ЈУРАЈ ШИПРАК, доцент факултета, Загреб; БУЉЕВАЦ МЛАДЕН, Управа за путеве, Загреб.

3) НР Словенија: инж. УМЕК ЈАНЕЗ, Рев. комисија, Љубљана; инж. РИБНИКАР ДУШАН, директор пред. „Словенија цесте”; инж. УДОВЧЕРНЕСТ, инст. за исп. матер. Љубљана.

4) НР БиХ: инж. ЈАКОВ ГРИГОРИЈЕВ, дирекција за путеве; инж. АРОН КОМХИ, директор прој. пред. „Трасер”; инж. БИКАР СТАНОЈЕ, грађев. пред. „Нискоградња” — Сарајево.

5) НР Македоније: инж. АЛЕКСАНДАР ЈОВАНОВ, дирекција путева НРМ; техн. ПЕТАР КОРЕЈ, шеф Управе путева, Битољ; инж. РИСТО ТАЛЕВ, прој. пред. „Пројектант”.

6) НР Црна Гора: инж. БЕТКОВИЋ СРЂАН, техн. секција, Пљевље; инж. ОРЛИЋ НИКОЛА, Дирекција путева НР Ц. Горе; техн. ЖИВКОВИЋ МИРКО, техн. секција, Пљевље.

У Надзорни одбор су изабрани:

1) инж. ДОБРИВОЈЕ СТЕВАНОВИЋ, савет. Савезне Управе за путеве, Београд,

2) инж. АЛБИН ЈЕРИН, „Пројект ниске градње”, Љубљана,

3) инж. ИСАК ПАПО, дирекција путева БиХ-а.

На конгресу је, такође, донета одлука да часопис „Цесте и мостови”, који излази у Загребу, буде званични орган Друштва за путеве ФНРЈ.

Најзад, на конгресу је усвојен Статут Друштва за путеве ФНРЈ и донета одлука да се по регистрацији Друштво за путеве ФНРЈ учлани у Интернационално друштво за путеве у Паризу и у Спољну комисију међународног удружења за конгресе за путеве у Паризу.

Улога филера у асфалтној смеси

УВОД

За протеклих неколико година изграђено је у Босни и Херцеговини око 150 км асфалтних путева. Питање гранулометријског састава каменог агрегата почиње да се озбиљно третира тек 1957 године када је основана лабораторија при Дирекцији за путеве Н. Р. БиХ. Додатку филера, којег обично нема довољно у ситним фракцијама камена, није поклоњена одговарајућа пажња, а нарочито су извођачи у режији занемарили набавку и додавање филера при изради асфалтне смесе.

Међутим, како су се ове године услед високих дневних температура показала знојења на асфалтним коловозима, која, изгледа, потичу добрим делом од недостатка филера у смеси, коначно је ово питање заострено.

С обзиром на интензивну модернизацију путне мреже код нас и све већу примену асфалтних коловоза изнећемо неке појединости о улози филера у асфалтној смеси.

УЛОГА ФИЛЕРА

Раније се сматрало да се филер у асфалтној смеси понаша према песку као што се песак понаша према крупном агрегату тј. да испуњава шупљине међу зрнима. Дакле, мислило се, да је једини задатак филера да испуни шупљине, па, према томе, је фи-

лер додаван да би се добила смеша са што мање шупљина.

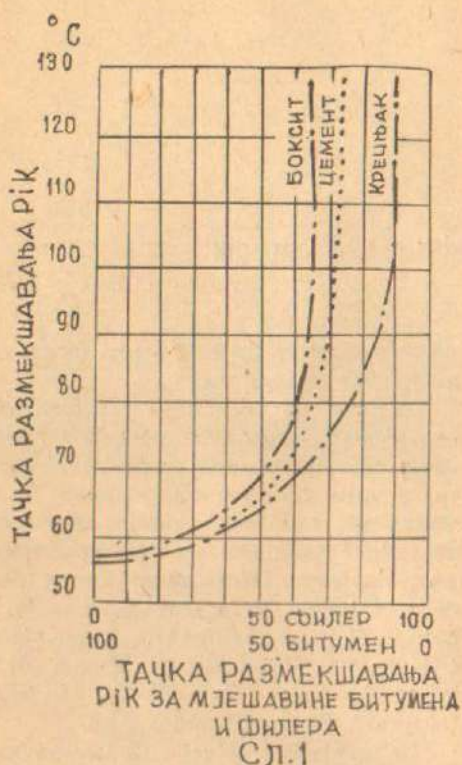
Питање улоге филера у асфалтној смеси било је, у последњих 25 година, предмет изучавања многих института, у чији домен спада асфалт. Споменућемо само имена неких стручњака који су радили на том проблему, као: Марцисон (Marcusson), Гонел (Gonnell), Тајлор (Taylor), Вилхелми (Wilhelmi), Нојман (Neumann), Александер (Alexander), Блот (Blott), Риден (Ridgen), Ле (Lee), Сал (Saal), Нијбоер (Nijboer), Бром (Broome) и др.

Испитујући својства битумена када му се дода филер, Марцисон је установио да количина додатка филера утиче на тачку размекшавања битумена.

Вилхелми је доказао да својства малтера тј. мешавине битумена и филера зависе од финоће мељаве, површинског изгледа, капиларног и хемиског својства филера, као и од састава битумена.

У „теорији о малтеру“ у асфалтној смеси, Нојман и Вилхелми су истаkali да постоји разлика у понашању, у асфалтној смеси, између мешавине песка са дробљенцем и филера. Ово се, пре свега, очитује у понашању каменог агрегата и везног средства као и филера и везног средства. Ова два последња материјала стварају малтер.

Нојман и Вилхелми су дошли до закључка да у погледу чврстоће мешавине филера и битумена, сваком



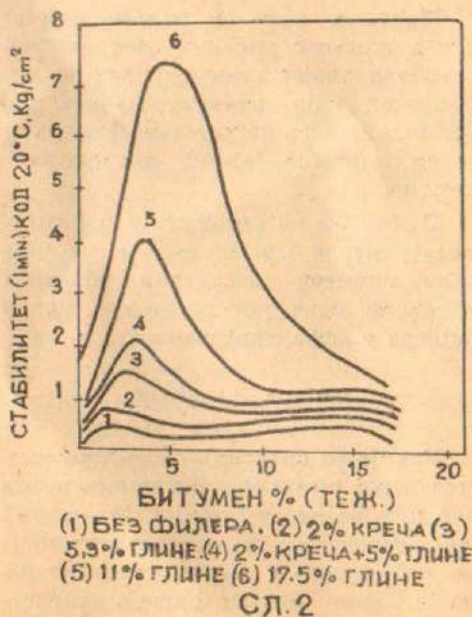
филеру одговара одређени однос мешавине, који даје највећу чврстоћу. За филер од кречњака и кварца тај однос износи 75% (тежине) филера: 25% (теж.) битумена, док за бокситни филер износи 67% : 33%. Свакој мешавини филера и битумена одговара одређена тачка размекшавања. Тако за најповољније мешавине филера од кречњака и битумена 75% : 25%, Р и К је 83° С, а за бокситни филер и битумен 67% : 33%, Р и К је 130° С. Из предњег је јасно да тачка размекшавања даје податак за оцену битуменског малтера.

У студији о факторима који утичу на стабилност тепиха од пешчаног асфалта, Александер и Блот су показали да се смесе са високим стабилитетом могу израдити употребом што веће количине филера уз сразмерно ниску количину везног средства.

Из дијаграма на слици 2 се види да количина везног средства, потребна да се заштити филер, расте са повећањем количине филера, тако се максимуми стабилитета приказаних мешавина са различитим количинама филера помичу ка већим садржинама везног средства при порасту садржине филера.

Александер и Блот су објаснили да у мешавини пешчаног асфалта постоје два основна система која привлаче везно средство, ситна зрна филера и крупнија зрна песка. Капиларно сисање система је обрнуто сразмерно са величином зрна, стога ће капиларно сисање филера бити много веће него песка. Резултат тога ће бити позната појава да при мешању већи део везног средства прелази на филер и када има довољно везног средства филер ће бити засићен.

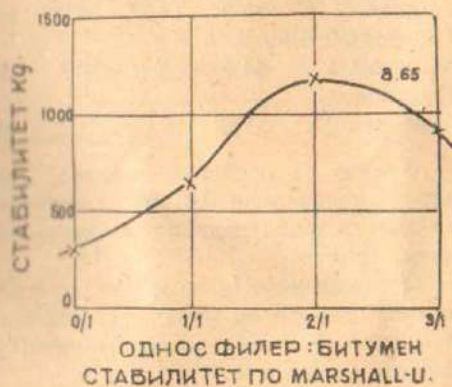
Овде бисмо истакли ову појаву као важну у процесу израде асфалтне смесе, због које је потребно у каменни агрегат прво додати везно средство, па тек након извесног времена



постепено се додаје филер који ће упити остатак везног средства.

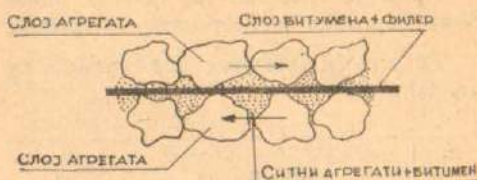
Ле каже да је оптимална количина везног средства, за мешавину песак-филер-везно средство, одређена оптималном количином везног средства која је потребна да се засити филер и количином која је потребна да се обавију зрна песка. Смеса која има највећу чврстоћу је она у којој су шупљине, у везним средством обавијеном збијеном песку, управо испуњене мешавином филер-везно средство, која има оптималну количину везног средства.

Зихнер износи зависност стабилитета мешавине филер: битумен по Маршаловом поступку. Углавном истиче да додаток филера повећава стабилитет и да се однос филера и битумена који даје највећи стабилитет креће између 2:1 и 3:1.



СЛ.3

За вруће смесе са знатном садржином ситнозрнастог песка важе наведени односи. Из искуства са ваљаним асфалтом Зихнер закључује да је однос филер : везно средство већи што је асфалтни застор састављен од ситнијег материјала.



ИДЕАЛИЗИРАНА ШЕМА

СЛ.4

Проучавајући утицај филера на својства битумена Сал је дошао до закључка да филер нема никаквог утицаја на адхезију, исто тако да на трајност, у вези са оксидацијом, мало утичу минерални филери и то само утицајем на дифузију кисеоника.

По мишљењу истог стручњака, издимензионални минерални филери у количини од око 25% од волумена повећавају вискозитет битумена. Резултат додатка филера битумену је повећање његове еквискозне температуре. Ово повећање износи 4°C код додатка 10% филера (вол.) и 15°C код 20% филера (вол.)

Нијбоер је развио „теорију додирне тачке“. Он тврди да се битумен, помешан са филером, сасвим друкчије понаша у смеси него као нормални слободан битумен.

Како је предочено у предњој шеми, Нијбоер сматра да се крупнија зрна поређају у паралелне слојеве према једној клизној равни, те да су шупљине између крупног агрегата испуњене ситнијим агрегатом. Он замишља да вискозни отпор мора да настаје на додирним тачкама зрна агрегата. Велике вредности вискозитета смесе Нијбоер објашњава малом дебелином течног битумена у маси, у поређењу са димензијом масе.

Бром је доказао да филер повећава чврстоћу на истезање битумена.

Резултати његових испитивања су следећи:

Филер у битумену % од тежине	Чврстоћа на истезање у kg/cm^2 код 0°C			Фрас код 0°C
	-5°C	-14°C		
0	9,0	6,5	5,5	-1
10	16,0	—	—	-2,5
20	—	15,0	13,5	-1
30	21,0	19,5	18,5	-1,5
40	26,5	22,5	22,0	0
50	28,5	—	—	+2

Као што се из предње табеле види, додатак филера је нешто мало снижио тачку кидања по методи Фрас, али је знатно повећао чврстоћу на истезање.

Буте (Boutet) наводи да се као филер може употребити већина каменог праха ако филер има само инертну улогу. Употребљавају се филери од кречњака, млевеног белутка, шкриљца и од свих материјала који се примењују за израду коловоза. Филери се могу добити непосредно дробљењем или прикупљањем прашине циклона.

Говорећи о емулзијама Буте спомиње тзв. филеризована везива. Додатак млевеног кречњака или угљена, у количини од 10% до 20% од тежине воде мења осетљивост везива према температури, олакшава адхезију и повећава трајност коловоза.

Да би одредио учинак филера на тачку топљења битумена, Тајлор је дао формулу

$$K = R \cdot \sqrt{D}$$

где је: K = Сила којом филер стабилизује варира са типом филера и количником

F (волумен филера)

B (волумен битумена)

R = Пораст тачке топљења и

D = Просечан промер зрна филера.

За разне филере које је испитивао, Тајлор је добио следеће резултате:

Врста филера	Просечни промер зрна	$F = 0,5$ В Тачка топљења $^\circ\text{C}$	Количник $\frac{F}{B} = 0,75$	
			Повећана тачка топљења $^\circ\text{C}$	$K = R \cdot \sqrt{D}$
Гранитна прашина бр. 2	9,7	22,0	81,0	252
Прашина шкриљца	19,5	21,5	86,0	380
Прашина кречњака	21,8	12,4	23,5	110
Брзовезујући цемент	22,0	22,4	40,0	188
Континентални цемент	42,0	14,5	25,8	167
Гранитна прашина бр. 1	44,0	8,4	33,5	223
Прашина брусиллица	51,5	15,0	37,3	268

У вези са пореклом филера, Тајлор је доказао да филер од кречњака далеко више задовољава него гранитни филер.

Опитима које је он извео ради одвајања филера од израђених асфалтних смеса (топло и хладно), добио је следеће резултате:

Филер	Количина издвојеног филера из смесе		
	a	b	c
Глина	0,43 г	4,85 г	0
Кречњак	0	0	0
Цемент	0	0	0
Гранит бр. 1	0,84 г	1,68 г	0,77 г
Гранит бр. 2	2,94 г	3,85 г	0,35 г

Раније је портланд цемент употребљаван као филер, не због његових хидрауличних својстава, него због тога што је крупноћа зрна редовно контролисана код производње цемента.

Филер од кречњака је погоднији од цемента због ниске цене коштања у поређењу са цементом. Тајлорови покуси одвајања филера, како се види из горње табеле, показали су да је готово немогуће издвојити из асфалтне смесе филер од кречњака, поред цемента.

Нијбоер упозорава да нарочиту пажњу треба посветити количини филера, тј. F/V количнику, код примене битумена за изолирање покоса насипа или брана. Ово долази отуда што је тешко набити, односно изваљати косину, док код путева нема тих потешкоћа.

Количина и врста филера од великог су утицаја на својства масе за заливање коловоза од ситне коцке или дилатационих фуга на бетонским коловозима.

Спенсер и Фотнер, проучавајући питање заштите укопаних цевовода, закључују да као материјали за ту сврху могу служити битумен или катранска смола, сами или уз додатак финог филера као: прашина од шкриљевца, талк, ситан азбест и др.

Обично се додаје до највише 30% филера по тежини од смесе, што одговара око 15% до 20% од волумена. Битумен или катранска смола добијају вишу тачку размекшавања, што смањује тенденцију смесе за течењем. Филер за изолације цевовода треба да буде што мање специфичне тежине да се не би таложио у смеси. Наравно да у пределима са умереном климом може да се употреби и чисти битумен.

СТАНДАРДИ

Крупноћа зрна за филер одређена је стандардима у појединим земљама. Ради илустрације и упоредбе изнећемо у табели неке изводе из стандарда:

Стандард	Пролази плетено сито отвора милиметара				
	2,0	0,6	0,2	0,09	0,06
DIN					
Немачка				80%	
BS					
Вел. Британија	(2,057)		(0,211)	(0,076)	
а. везани слој	100%		90—100%	50—100%	
б. хабајући слој			100%	75—100%	
ASTM		(0,59)		(0,074)	
САД		100%		75%	
Совјетски		(1,00)	(0,25)	(0,074)	
Савез		100%	90%	70%	

Кољшев и Ханина наводе да се у Совјетском Савезу факултативно захтева да се брзина капиларног засићења филера, треба да креће 0,75—5,0 мм/мин., да коефицијент хидрофилности за честице мање од 1 мм, буде мах. 1,10, да шупљине при употреби притиска од 300 кг/см² износе мах. 35%. Код употребе леса као филера, количина глине не сме прећи 10%; у том случају се не одређује коефицијент хидрофилности.

Исти аутори спомињу обраду филера пре његове употребе. Након 3—4 седмице од израде филера препоручује се његова обрада ретким битуменом и то са 3—3,5% од тежине филера, код температуре од 110—120°. Овако обрађени филер има следећа побољшана својства: прионљивост битумена за честице таквог филера је повећана, смањено је квашење филера водом, смањено је прљање филера приликом транспорта и израде асфалтне смесе.

Проучавајући питање процента пролаза филера кроз одређена сита, Риден је дошао до закључка да тај податак не даје одговарајући израз о финоћи филера, те да би просторна тежина (bulk density) у бензену могла добро служити за ту сврху, а према томе она би могла послужити при одлучивању о подобности филера за употребу код асфалтних коловозних застора.

Даља проучавања су показала да, поред просторне тежине, од пресудног значаја су и шупљине у збијеном филеру.

На основу предњих студија ушла су ова два закључка у енглеске прописе. Тако British Standard 812:1951 предвиђа методе за одређивање просторне тежине и шупљина сувог збијеног филера.

За одређивање просторне тежине служи стаклени цилиндер (унутрашњег промера 2,2—2,5 см, дужине 19





см и садржине 50 мл.), 10 г филера и бензен.

За одређивање шупљина сувог филера служи метални цилиндер (унутрашњег промера 2,54 мм, висине 6,35 см), метални клип 350 г тежине, 10 г сувог филера. Збијање се врши са 100 удара (impact).

Овим питањем се бавио Ле који тврди да је оптимална количина везног средства у мешавини са филером она која испуњава управо шупљине добро збијеног филера. На слици 3 се види да скоро једна кривуља (са малим разликама због специфичности испитаних филера) може да претставља однос оптималне количине везног средства и шупљина збијеног сувог филера.

Када је проширио предње поставке на мешавини песак-филер-везно средство, Ле је закључио да је оптимална количина везног средства за ту мешавину једнака оптималној количини везног средства за присутан филер,

повећаној за количину потребну да обавије зрна песка. Исти аутор даље закључује да она смеша има највећу чврстоћу у којој су шупљине у песку, чија су зрна обавијена везним средством, управо испуњене мешавином филер-везно средство, која има оптималну количину везног средства.

Што је филер финији то има мање шупљина. Ле је доказао да за велико повећање вискозитета везног средства филер мора имати велику вредност количника $\frac{C_v}{R}$ тј. најутицајнији филер је фини филер, који има гранулацију са мало шупљина.

На слици 6. приказани су резултати за 48 испитаних филера.

ЗАКЉУЧАК

Улога филера у асфалтној смеси је многострука. Квалитет асфалтног коловоза зависи добрим делом од квалитета и квантитета додатог филера.

Основно деловање филера се огледа у повећању вискозитета, повишењу тачке размекшавања и повећању чврстоће на истезање везног средства. Као резултат тог дејства јесте смањење осетљивости асфалтног коловоза на температуре.

Премда се као филер може употребити камено брашно свих врста камена, најбољи је филер од камена кречњака који одговара стандардима.

Филер треба да је сув приликом додавања.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Road Tar Bulletin No. 3, BRTA, London, 1950.
2. Strassenbau und Bitumen, Aus Anlass des VII Internationalen Strassenkongresses in München 1934, A. B-I. E. V. Berlin, 1934.
3. P. Alexander and J. F. T. Blott „Factors influencing the structural stability of Sand Carpets”, Shell Bitumen Reprint No. 1. (Reprinted from J. Soc. Chem. I. April 1945).
4. D. C. Broome „The physico-chemical properties of bitumen used in the manufacture of mastic asphalt”, II-nd International Asphalt Congress, Rome—October 1954.
5. Dr. A. R. Lee „Recent Developments in Asphalt Technology” lecture given to the Dutch Ass. for Bit. Constr. April 1953.
6. Dr.-ing. G. Zichner, „Der bituminöse Unterbau nach dem Stand der gegenwärtigen Erkenntnisse und Erfahrungen”, Bitumen, Heft 4, Hamburg, 1954.
7. L. W. Nijboer, „Some observations on the properties of Bitumen Mineral aggregate mixtures in relation to their application in hydraulic works”, Shell Bitumen Reprint No. 8 (Translated from the Dutch text, published in „De Ingenieur”, No. 29, 1952).
8. Dr. R. N. Saal, „Asphaltic Bitumen as an Adhesive”, Shell Bitumen Reprint, No. 6 (Reprinted from „Adhesion and Adhesives”, edited by N. A. de Bruyne and R. Houwink, Elsevier, New York—Amsterdam—London—Brussels, 1951).
9. В. И. Колюшев, Ц. Г. Ханина, „Справочник мастера асфальт-бетонного Завода”, Москва, 1957.
10. D. Boutet i L. Netter, „Putevi i aerodromi”, prevod, Građevinska knjiga, Beograd, 1955.
11. Ing. I. Papo, „Design and Construction of Flexible and Rigid Pavements”, teza za Diplomu Imperial College-a, London, 1956.
12. British Standard 812: 1951, „Sampling and Testing of Mineral Aggregates, Sands and Fillers”, B. S. I., London, 1951.

Против неправилне примене слабих камених материјала*)

Питање примене слабих камених материјала, нарочито кречњака, одавно се проучава. Но, ипак, већина радова о томе потиче из предратног периода или су у њима осветљене само уске сфере примене слабих камених материјала. Многи сматрају, да се сваки, па чак и најслабији, каменни материјал (поготову месни) може употребити за грађење путева. У зависности од његових физичко-механичких својстава, треба тачно утврдити у каквим се конструкцијама, на каквим путевима, у каквим климатским реонима и томе сл. може дозволити употреба тога материјала. Таква мисао је садржана у раније издатим документима о томе питању (види Техничке услове за путне грађевинске материјале, издање из 1948 г.), а тако исто и у недавно састављеним Техничким условима за камене материјале за радове на путевима издате од стране Главне управе за грађење путева СССР, у којима су у 5 врсту (марку), према отпорности, без икаквог ограничења, уврштени сви каменни материјали чији су показатељи нижи од оних 1—4 врсте (марке).

Издата у прошлој години „Упутства“ Украјинског путнотранспортног института у Кијеву препоручује примену слабих кречњака (у § 7 прописана је доња граница отпорности на притисак 75 кг/см^2) за израду абајућег слоја и подлоге на путевима са саобраћајем „до 1000 аутомобила сред-

ње тонаже (?) на дан“ (§ 4). Усто је у § 5 наведено да се „типизирана конструкција за јужне реоне Украјинске ССР, а за наведени интензитет саобраћаја на дан: састоји из следећих слојева:

а) површинска обрада из гранитног агрегата и битумена — дебљине 2,5 — 1,7 см;

б) слој туцаника 7 см дебљине од слабих кречњака обрађених органским везивима на начин мешања на путу;

в) слој необрађеног туцаника од слабих кречњака, дебљине 15 см.

Дренажни слој песка у јужним реонима УССР, обично се не уграђује.

Као што се види из ових „Упутстава“, примена слабих кречњака није искључена ни у северним реонима УССР, чије границе у односу на јужне реоне нису, међутим, утврђене. По нашем мишљењу овакве препоруке нису праксом потврђене. Позивање на опитне радове, које је у 1949 години извршила Одеска обласна управа аутомобилских путева, не може да служи као довољан основ за издавање „Упутстава“.

Послератно искуство грађења аутомобилских путева упућује да се са више пажње одређује целисходност примене „слабих“ каменних, а нарочито, кречњачких материјала.

Неки специјалисти, препоручујући примену слабих каменних материјала, међу њима и кречњака, позивају се

*) Напомена преводиоца: На овај чланак реаговали су украјински стручњаци за путеве и њихова „Искуства примене слабих каменних материјала за израду путних коловоза“ отштампана су, у преводу, у броју 11/1958 год. часописа „Пут и саобраћај“.

на то да ови материјали после обраде са битумном или тером постају отпорни на влагу и мраз, а тиме је уједно заштићен и материјал у подлози који иначе није изложен абању. Тим поводом се треба потсетити и на нека саопштења дата у послератном периоду. Тако, канд. техн. наука Б. И. Ладигин („Радови Саратовског ауто-путног института В. М. Молотова“ бр. 10, 1950 г.) каже да „камени материјал у подлози коловоза дејствује у савршено повољним условима“. М. Т. Кострико у свом чланку (часопис „Грађење путева“ бр. 5 — 1949 г.) пише да слаби материјали „могу бити погодни за подлоге испод водонепропусљивог застора“. При томе он је пледирао за знатно ублажавање услова за испитивање камена на мржњење С. Атоајан у својој књизи „Примена шкољкастих кречњака за асфалт-бетонске засторе“ (1953 г.) у закључцима напомиње „да је мало оправдано нормирање својстава камена у техничким условима, дозвољеног за употребу код израде асфалт-бетона, уколико се то односи на његову отпорност“.

Живот је оповргао ове теоретске поставке. Тако је на путу Москва-Харков извршена у 1950 г. реконструкција на тај начин што је на стари туцанички коловоз, који је делимично био ојачан додатком новог туцаника, био израђен двослојни асфалт-бетон, који је већ у 1952 — 1953 год. на појединим деоницама почео да пропада. Проверавајући узроке пропадању коловоза утврђено је да се испод коловозног застора налази као тесто житка кречњачка маса, док од туцаника није остало ни трага. Међуим, туцаник је произведен у мајданима из којих је отпорност кречњака износила 860 до 1170 kg/cm^2 , а упијање воде 2,3 — 2,8%. Налазећи се под асфалт-бетонским застором, кречњачки материјал се рушио притисцањем воде у постељицу капиларношћу.

Водом пресињени кречњак за време зиме је промрзавао и интензивно се распадао. Вода, која није могла никуда да отиче, а која се у летње време налазила под коловозним застором, загревана до 75°, такође је разарала подлогу. У другом случају на путу Лавов-Николајев, коловозни застор био је израђен на слоју кречњачког туцаника чија је отпорност износила 150 до 850 kg/cm^2 ; застор је рађен по систему пенетрације и он је с пролећа пропао. На деоницама са слабијим туцаником, застор је потпуно пропао. Показало се да се је и у овом случају кречњачки туцаник претворио у пластичну масу засињену водом, која се исушена за време лета, преобразила у чврсти монолит. Испупчења на путу није било.

На путу Ростов на Дону — Новочеркаск асфалт-бетонски застор био је израђен на слоју туцаника из шкољкастог кречњака. Пошто је послужило 5 година, коловозни застор почео се интензивно кварити и то пре него коловози на суседним деоницама за које су били употребљени други материјали.

У „Упутствима“ постоје још и други недостаци и неправилне препоруке. Тако, засторе који се препоручују називају „усавршеним лаким застори-ма прелазног типа“ (§ 1), што не одговара прописима § 80 НИТУ 128—55.

У томе § 1 препоручује се да се — при реконструкцији пута — коловозни застор из слабих кречњака преради „у застор усавршеног капиталног типа“ или да се искористи „као подлога за асфалт-бетон“. То је такође погрешна препорука, јер би подлога од слабог кречњака у слоју од 15 см дебљине (види § 5) тешко могла да осигура стабилност застора при саобраћају 1000—3000 аутомобила на дан (§ 80 НИТУ 128—55).

У § 2 се истиче, да „модул деформације црног дела коловозног застора из слабих кречњака може бити

усвојен са 2000—2500 кг/см². Таква норма, по нашем схватању, није ни на чему заснована. Немогуће је такође сагласити се с тим да модул деформације таквог застора треба да је већи од модула шосеа са гранитним туцаником, израђеног по принципу пенетрације и то само због тога што он ради по принципу компактније смеси". Аутори занемарују његову велику пластичност и отсуство у њему једног тако постојаног скелета као што је пенетрисани шосе.

Не може се такође прећи преко тога да се изоставља дренажни слој. Ипостављање дренажног слоја је узрок пропадању коловозног застора на путу Харков — Ростов и то на оним деоницама где је пешчани дренажни слој замењен slabим каменим материјалом (териконик). Такви примери, којих има и више, треба да служе као опомена да се поменуте препоруке не чине.

По нашем мишљењу, туцаник од slabих кречњака обрађених везивом, целисходније је употребити као подлогу него као коловозни застор (аблажући слој), и то свакако не на путевима IV категорије већ само на путевима V категорије. Ако путеви који се помињу у „Упутствима” још служе, то су само они где је употребљен гранитни туцаник а који је и површински обрађен.

Не би требало препоручивати ши року примену slabих кречњака ни за заштитни слој коловозног застора, иако постоје опитне деонице израђене у 1954 години од стране Украјинског путно-транспортног института. Не говорећи о том да се застор од slabих кречњака брзо истроши, он се још брзо и изглача, тако да постане склизак при влажном времену. Стога се не би могли сагласити са тврдњом (§ 3) да се по својим транспортно-експлоатационим својствима препоруче ни коловозни застори „могу уврстити

у групу црних коловоза из постојаних каменних материјала”.

Што се тиче коришћења slabих кречњака као подлоге за црне коловозне засторе, сматрамо да се они не могу употребити без обраде везивом (у јужним реонима — пета марка а у севернијим четврта марка). Цоготову не може се урађивати у подлогу без обраде slab, ситан и издробљен кречњак (размере до 60 мм), иако се то у § 10 дозвољава.

Уколико је слабији материјал, у толико треба да су крупнији његови елементи у подлози. У § 10 препоручује се да се издвајају фракције до 2 мм, пошто ће се оне добити „аутоматски у процесу мешања”. Њих треба отстранити углавном стога што оне садрже отпатке, глинене честице итд.

Не задржавајући се на другим другостепеним недостацима „Упутства” као и на спорним формулацијама, треба рећи да у њима има и препорука које су сасвим позитивне.

Убудуће би било целисходно да се, у погледу примене месних каменних материјала, укључе у званичну техничку литературу такве препоруке, које би узеле у обзир све технолошке услове грађења и одржавања аутопутева.

Употреба месних slabих каменних материјала за грађење и оправку аутопутева има врло важно значење. Савезни институт за путеве Главдорстроја СССР задужен је да заједнички са стручњацима производње и научно-истраживачких и научних института свестрано проучи овај проблем и да да техничко-економско образложење искоришћавања slabих каменних материјала за грађење путева у различитим условима.

Из часописа „Автомобилније дороги”, бр. 8/1957 год.
Превео
Инж. Љуб. Наерловић

Ing. Boris BONNACCI

Primjena lančanog sistema u cestogradnji

(KRATAK IZVOD IZ REFERATA ZA IV KONGRES)

Osnovni prigovori koji se upućuju gradilištima cesta jesu da nikada nemaju dovoljno izrađenog donjega stroja u kontinuitetu i uslijed toga kasno se započinje sa polaganjem modernog kolovoza koji se vrlo često prekida i za vrijeme rada. Ovo je, ujedno, uz ostale, i glavni razlog za zakašnjenje i nedovršene radove na vrijeme. Gornji nedostatak nam nameće zahtjev, da se prostudira mogućnost uvođenja lančanog sistema građenja i u cestogradnji.

Uslijed ovoga razdijeliti ćemo čitav rad oko izgradnje cesta unutar jedne godine dana u 4 etape (Vidi grafikon br 1 i 2).

Uslijed nedostatka prostora prvom, trećom i četvrtom etapom nećemo se ovdje pozabaviti, već će nam glavni predmet izlaganja biti druga etapa t. j. stvarno građenje ceste.

Izgradnju ceste dijelimo stvarno u tri faze. Prva faza izgradnje se sastoji iz izrade donjeg stroja ceste i to usjeka, nasipa, te svih vrsta objekata. Druga faza je izrada gornjeg stroja bez kolovoza (podloga), zatim rubnjaka, eventualno kanalskih ulaza itd. Treća faza je polaganje modernog kolovoza u svim njegovim slojevima.

Faza polaganja modernog kolovoza je tipično lančano kontinuiran rad i

stvarno nameće primjenu lančanog sistema i na drugu i prvu fazu radova cestogradnji.

Ni teoretski a ni praktično ne postoji principijelna prepreka da se dosadašnji sistem rasijskih kapaciteta za prvu i drugu fazu radova koncentriše na jednu razumnu dužinu u kontinuiranom smislu na način da se dobivaju gotove površine za pojedine faze koje predstavljaju jedan kontinuitet.

Osnovica za primjene lančanog sistema je ustanovljenje određene brzine kojom će se u svim fazama odvijati završavati radovi. Lančanu brzinu za naš slučaj odrediti ćemo iz odnosa dužine zadatka i vremena trajanja izvedbe i ona glasi: (Vidi graf. br. 3)

$$C = \frac{L}{T}$$

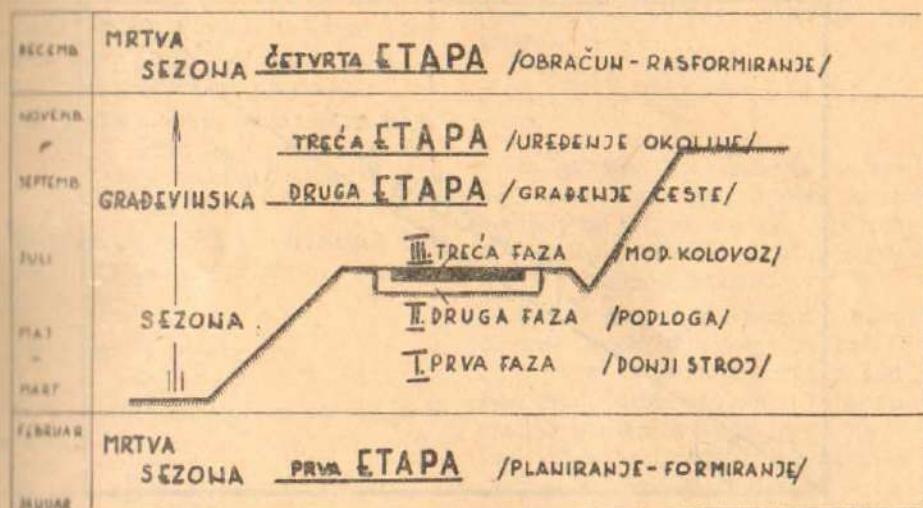
L = duljina operativnog zadatka u jednoj godini,

T = duljina trajanja izvedbe jedne faze.

Količina godišnjeg zadatka izražena nam je slijedićim umnoškom:

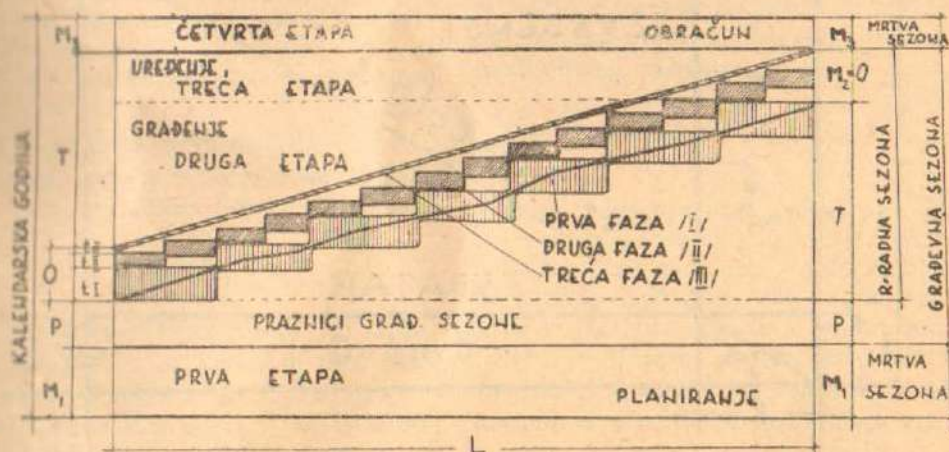
$G = g : L$ g = intenzitet zadatka koji je izražen količinom na m^2 Ko/ m^2

ŠEMATSKA RASPODJELA RADOVA U CESTOGRADNJI ①



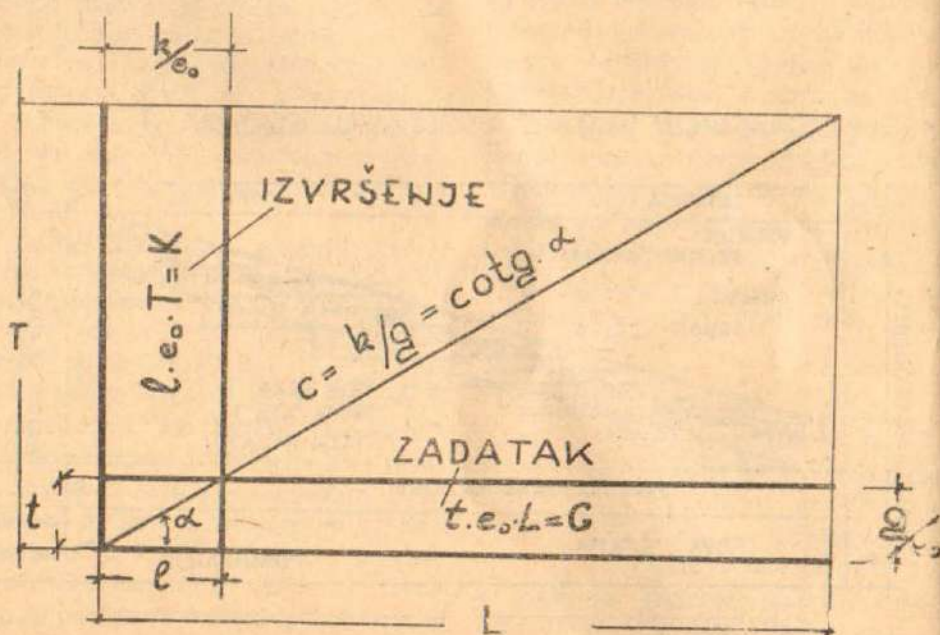
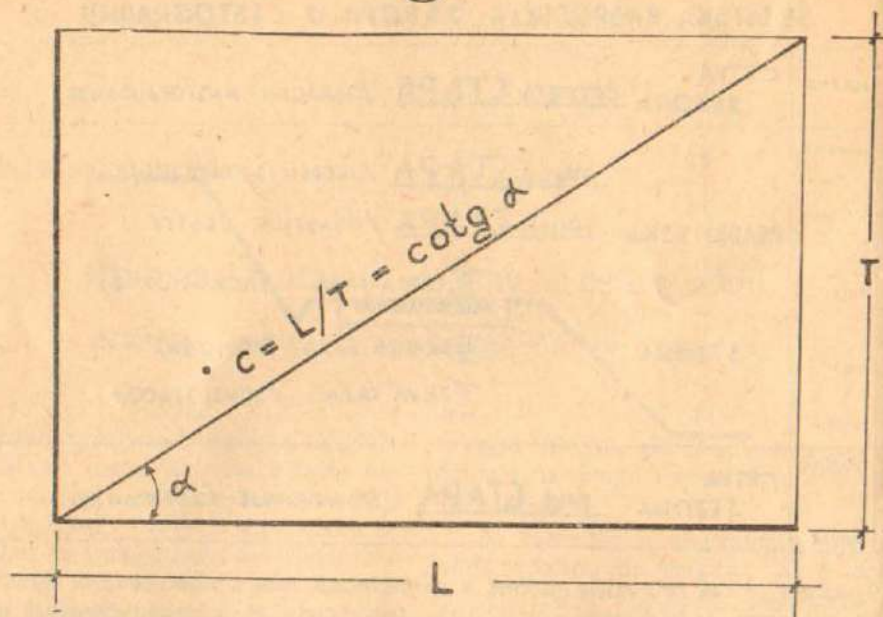
Šematski prikaz raspodjele radova u cestogradnji kroz godinu dana u četiri etape. Na grafikonu je prikazana i raspodjela druge etape tj. stvarnog građenja ceste u tri faze.

GRAFIKON RADA ZA ČITAVU GODINU ②



Na grafikonu su prikazane sve četiri etape rada izgradnje ceste. U drugoj etapi prikazano je kako bi trebalo da izgleda gradnja sve tri faze.

(3)



U gornjem grafikonu prikazana je lančana brzina izgradnje koja je ovisna o duljini ceste L i raspoloživom vremenu T . U donjem grafikonu u vezi sa prihvaćenom brzinom C prikazana je potreba veličine kapaciteta u vezi sa zadatkom.

Ovaj intenzitet g je razne veličine specijalno za prvu fazu dočim za drugu i treću on je uglavnom konstantan.

Godišnji kapaciteti (K), kojim izvršavamo radove u pojedinim fazama, izraziti ćemo slijedećim umnoškom:

$K = k : T$ k = dnevni kapacitet za pojedinu fazu radova izražen u količini na dan. Kol'dan.

Jasno je da godišnji zadatak (G) treba da bude ravan godišnjem kapacitetu.

$$K = G \quad \text{ili} \quad k \cdot T = g \cdot L$$

Iz gornje formule proizilazi slijedeći odnos:

$$\frac{L}{T} = k/g = C$$

Iz gornjeg proizilazi da nam odnos između dnevnog kapaciteta i intenziteta zadatak daje kao rezultat lančanu brzinu C izgradnje ceste.

Veličinu dnevnog kapaciteta (k) rasprostiremo na izvjesnoj duljini l sa određenom specifičnom koncentracijom kojega ćemo dalje nazivati e_0 . Dimenzija specifične koncentracije e_0 je stvar-
Kol/m'

no — tj. koliki kapacitet za dotičan dan

rad možemo smjestiti na jednom metru dužinom ceste, a u jednom danu. Tako da nam jednakost glasi: (Vidi graf. br. 4)

$$k = e_0 \cdot l$$

Intenzitet zadatka na m' (g) možemo savladati kroz jedan ili više dana i zavisi od veličine specifične koncentracije kapaciteta tj. og l_0 kojeg možemo upotrijebiti, tako da intenzitet zadatka (g) izgleda kako slijedi:

$$g = e_0 \cdot t$$

Predhodni odnos $\frac{k}{g}$ možemo pisati

i sa novo dobivenim vrijednostima, te glasi:

$$\frac{k}{g} = \frac{e_0 l}{e_0 t} = \frac{l}{t} = C$$

Iz gornjeg proizilazi da dužina na koju smo rasprostrli dnevni kapacitet podijeljena s vremenom za koje treba da savladamo intenzitet zadatka predstavlja isto lančanu brzinu.

Prema trajanju vremena t za savladivanje intenziteta zadatka pojavljuju se u nšem lančanom sistemu kod cestogradnje dvije metode i to kontinuirana i tanden metoda (graf. na sl. 5) kao i kombiniranje jedne metode sa drugom u drugoj etapi rada.

Kontinuirana metoda se pojavljuje u trećoj fazi t.j kod polaganja modernog kolovoza gdje je t jednako 1 dan ili manje t.j. polaganje kolovoza teče potpuno lančano, po vrpci, bez nekog specijalnog zadržavanja u mjestu.

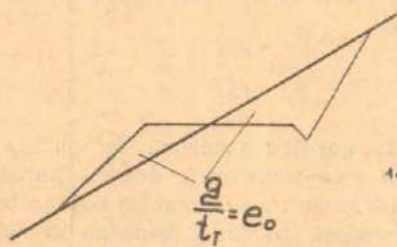
Kod ove metode intenzitet rada (g) je istovjetan sa specifičnom koncentracijom e_0 , a duljina l na kojoj rasprostiremo dnevni kapacitet je stvarno jednaka brzini C . Što sve proizilazi iz slijedećeg razmatranja:

$$C = \frac{k}{g} = \frac{l}{t} \quad \text{i to za } t = l$$

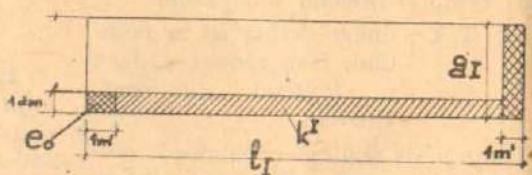
Kod tanden metode pojavljuje se potreba da se dnevni kapacitet zadrži nekoliko dana na istome mjestu dok se ne savlada intenzitet rada i to za vrijeme t . Uslijed ovoga kod tanden metode u lančanom sistemu mi imamo stvarno skokovito pomjeranje dnevnog kapaciteta poslije odgovarajućeg vremena t .

Prikaz kontinuirane i tanden metode, a za sve tri naše faze izgradnje ceste, prikazan je na grafikonu broj 2.

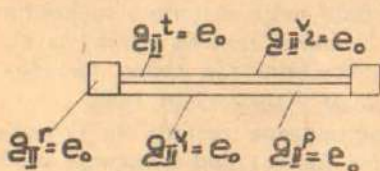
I FAZA

 g, e_0, k, l 

(4)



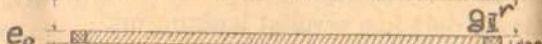
II FAZA



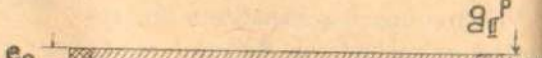
VALJANJE



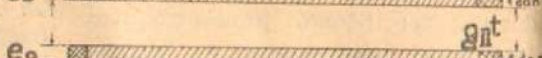
RUBNJACI



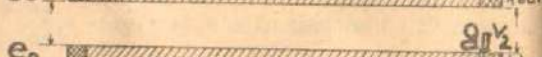
PODLOGA



TUCANIK



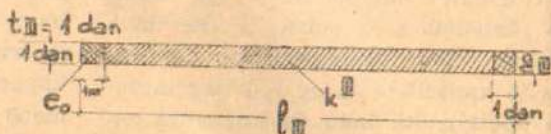
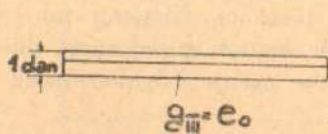
VALJANJE



SKUPA



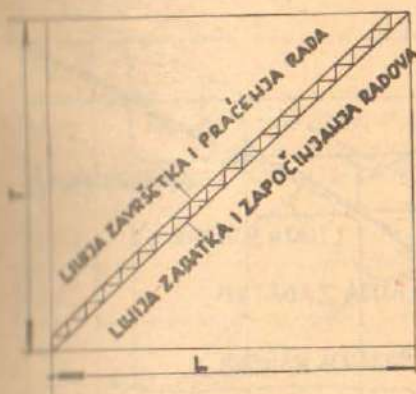
III FAZA



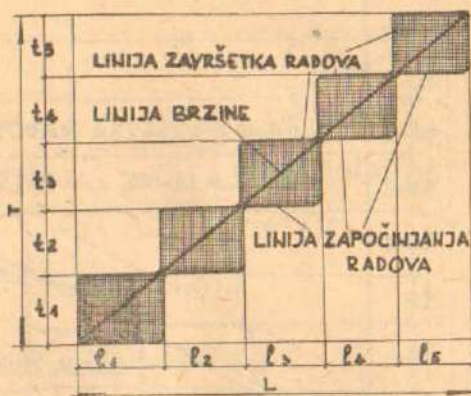
Na grafikonu je prikazan odnos izmene intenziteta rada (g) sa specifičnom koncentracijom (e_0), dnevnog kapaciteta (k) kao i duljine operativnog zadatka u jednom intervalu, i to za sve tri faze i razne radove unutar njih.

LANČANI SISTEM GRAĐENJA (5)

KONTINUIRANA METODA



TANDEN METODA



Kod lančanog sistema građenja pojavljuje se kontinuirana i tandem metoda što je prikazano u ovom grafikonu, kao i ove dvije kombinirane.

Iznalaženje stvarnog vremena T zahtijeva posebno pažljivu analizu, jer od njega uveliko zavisi stvarno moguće izvršenje zadatka.

Veličinu T možemo izraziti slijedećom formulom:

$$T = 365 - (K_1 + K_2 + O + P) \quad (\text{V. s. g. 2})$$

365 = broj dana u godini,

K_1 = mrtva sezona u početku godine,

K_2 = mrtva sezona na kraju godine,

P = broj neradnih dana u građevinskoj sezoni,

O = potrebno vrijeme za započinjanje sve tri faze radova i ono se sastoji iz:

„ O “ se sastoji iz triju vremenskih faktora i to

$$O = t_I + t_{II} + t_{III}$$

Ova tri vremenska faktora su istovjetna sa prije izraženim vremenskim faktorom pri razlaganju intenziteta rada na specifičnu koncentraciju i vrijeme t .

Vrijednost t_I , t_{II} i t_{III} pronalazimo ako odgovarajuća g podijelimo s odgovarajućom specifičnom koncentracijom e_0 za dotičnu fazu rada, tj.

$$t = \frac{g}{e_0} \quad \text{za svaku fazu zasebno.}$$

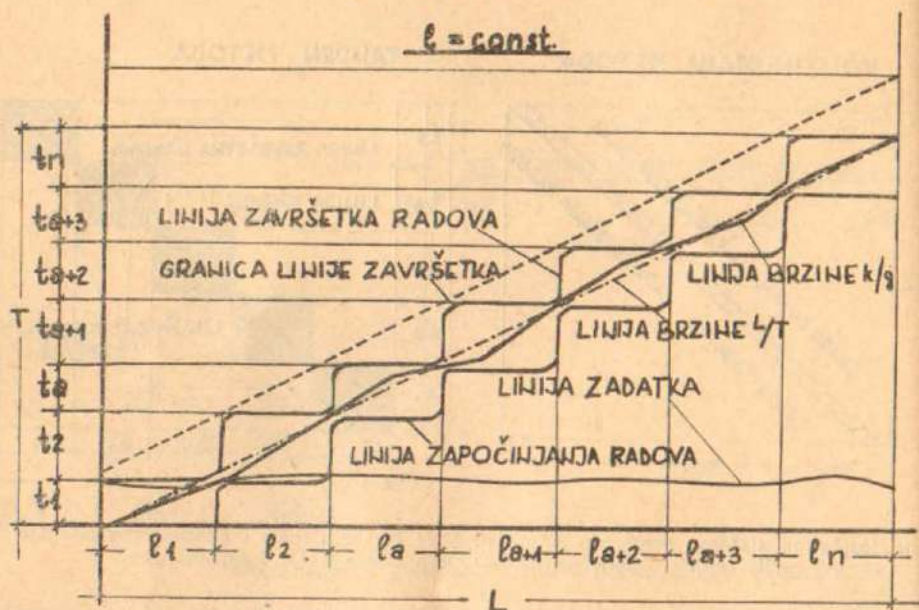
Linija zadatka predstavlja stvarno kontinualno nanizane intenzitete zadatka na odgovarajućoj dužini zadatka.

Pošto je logično da i liniju zadatka ucrtaemo u naš grafikon, to moramo vrijednost g izraziti u vremenu t i to ćemo postići, ako intenzitet zadatka g podijelimo sa specifičnom koncentracijom e_0 tj. $t = \frac{g}{e_0}$.

$$t = \frac{g}{e_0}$$

Linija zadatka za prvu fazu je nemirna linija uslijed toga što veličina intenziteta zadatka iz profila u profil varira. Pošto su u pitanju i razni radovi tj. iskop i nasip, pa možda i objekti ukoliko ne uspostavimo specijalnu liniju zadatka za njih, to moramo, da bismo mogli sve izraziti jednom vri-

GRAFIKON I FAZE /DOLJI STROJ/ ⑥



Na grafikonu je prikazana raspodjela godišnjeg operativnog zadatka na intervale koji imaju konstantnu duljinu. U grafikonu su iznesene i sve linije o kojima je riječ u tekstu. U pitanju je izrada prve faze tj. donjega stroja ceste.

jednošću, sve ove razne radove prevesti u potrebne norma dane (MD).

Linija zadatka druge i treće faze je skoro potpuno i ravna i horizontalna linija, jer je intenzitet radova druge i treće faze skoro iz profila u profil potpuno isti.

Iznalaženje linije brzine izvršenja za prvu fazu može da poprimi dva vida: to: da li smo pošli sa stanovišta da naš kapacitet k razmiještamo uvijek na istoj duljini tj. sa istom specifičnom koncentracijom i to za sve radne intervale ili, pak, kapacitete premiještamo poslije određenog radnog vremena što znači da će specifična koncentracija e_0 za razne intervale biti različna.

Kod prvog slučaja (Vidi graf. na sl. 6) tj. rastavljanje zadatka u jednake radne intervale postupa se kako slijedi:

prvo i osnovno je da odredimo broj radnih intervala u godišnjem zadatku, koj ćemo nazvati n , i ako dužinu zadatka L podijelimo s ovim n dobijemo dužinu intervala l za prva fazu tj.

$$l = \frac{L}{n}$$

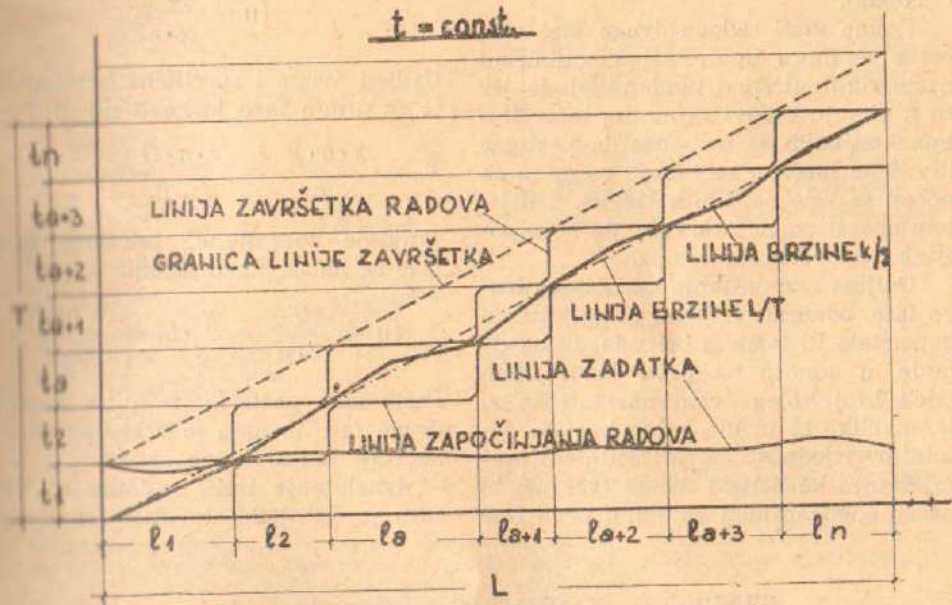
U ovom slučaju specifična koncentracija e_0 nam je jednaka i konstantna za sve intervale prve faze i ona se nalazi po slijedećem izvodu:

$$e_0 = \frac{g}{t} = \frac{n \cdot g}{T} = \frac{n \cdot G}{L \cdot T}$$

Specifičnu koncentraciju e_0 možemo pronaći i preko dnevnog kapaciteta k i to kako slijedi:

$$e_0 = \frac{k}{l} = \frac{n \cdot k}{l}$$

GRAFIKON I FAZE /DOLJI STROJ/ ⑦

 $t = \text{const.}$ 

Na grafikonu je prikazana raspodjela godišnjeg operativnog zadatka na intervale koji imaju vrijeme t konstantno. Na grafikonu su iznesene i sve linije o kojima je riječ u tekstu. U pitanju je izrada prve faze tj. donjeg stroja ceste.

Ova dva e_0 su identična. Iz toga slijedi odnos:

$$\frac{n \cdot g}{T} = \frac{n \cdot k}{L}$$

Transformirajući ovu jednadžbu dobivamo konačno

$$\frac{L}{T} = \frac{k}{g} = C$$

Duljina vremena t , koliko treba da se kapacitet k zadrži na određenom operativnom intervalu, računa se kako slijedi:

$$t = \frac{g}{k} \cdot l = \frac{G \text{ inter.}}{k}$$

Ovako dobijenim vremenom t i poznatom duljinom l lako možemo ucertati liniju brzine izvršenja za pojedine intervale odnosno za čitav zadatak.

Premiještanjem kapaciteta, odnosno tandem brigada, u konstatnim određenim intervalima, nije uvijek izvodivo, jer nam može naići tako velika specifična koncentracija na malom dužinskom prostoru da stvarno nismo u mogućnosti da praktično radove izvodimo u slučajevima kada je intenzitet radova g vrlo velik. (Vidi graf. sl. 7).

Duljinu operativnog intervala l za jedinstvene vremenske operativne intervale iznalazimo kako slijedi:

$$l = \frac{L}{T} \cdot t = \frac{k}{g} \cdot t = C \times T$$

Linija zadatka za drugu fazu, radi uglavnom jedinstvenog intenziteta radova, ne predstavlja problem, te se uslijed toga ne pojavljuje potreba za razdvajanjem u dvije mogućnosti tj. jednakih dužinskih ili vremenskih in-

tervala, već su svi intervali u jednom godišnjem zadatku dužinski i vremenski, uslijed istog intenziteta radova, isti i jednaki.

Prema vrsti radova druge faze vrlo često se mora upotrebiti kombinirani način kontinuirane i tandem metode, jer su u pitanju radovi sa malim intenzitetom kod kojih se ne može da postigne utvrđena lančana brzina C , pa se mora početi sa više napadnih tačaka, a u istom operativnom intervalu, da bi se postigla odgovarajuća brzina.

Duljina razmještanja kapaciteta druge faze, odnosno vrijeme premještanja kapaciteta ili tandem brigada, treba da bude, u odnosu na prvu fazu, jedan cijeli broj kojeg ćemo nazivati sa x , jer ukoliko bi to bio jedan broj sa desetnim vrijednostima, pri zadnjem premještanju kapaciteta druge faze, ne bi našao odgovarajuću površinu prve faze

za rad. Uslijed ovoga intervalska dužina na l_{II} druge faze treba da bude:

$$l_{II} = \frac{L}{x \cdot n}$$

Uslijed ovoga i specifična koncentracija za drugu fazu je kako slijedi:

$$e_o = \frac{x \cdot n \cdot g}{T} = \frac{x \cdot n \cdot G}{L \cdot T} = \frac{x \cdot n \cdot k}{L}$$

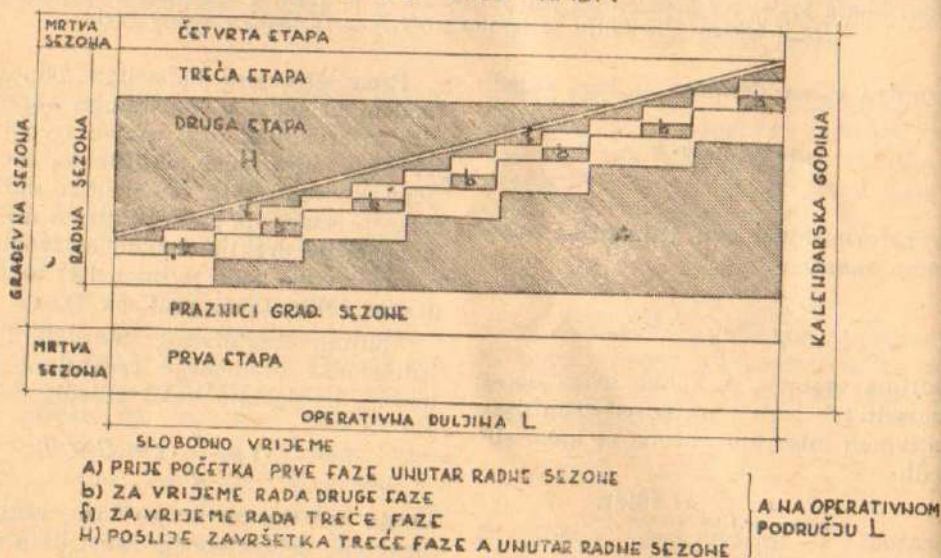
Trajanje operativnog intervala druge faze se nalazi kako slijedi:

$$t_{II} = \frac{T}{x \cdot n} = \frac{g}{k_{II}} \cdot l_{II} = \frac{G \text{ inter.}}{k_{II}}$$

Pošto smo našli l_{II} i t_{II} za intervale druge faze to nam je vrlo jednostavno nacrtati liniju brzine izvršenja.

Iznalaženje linije zadatka za treću fazu je još jednostavnije, jer stvarno

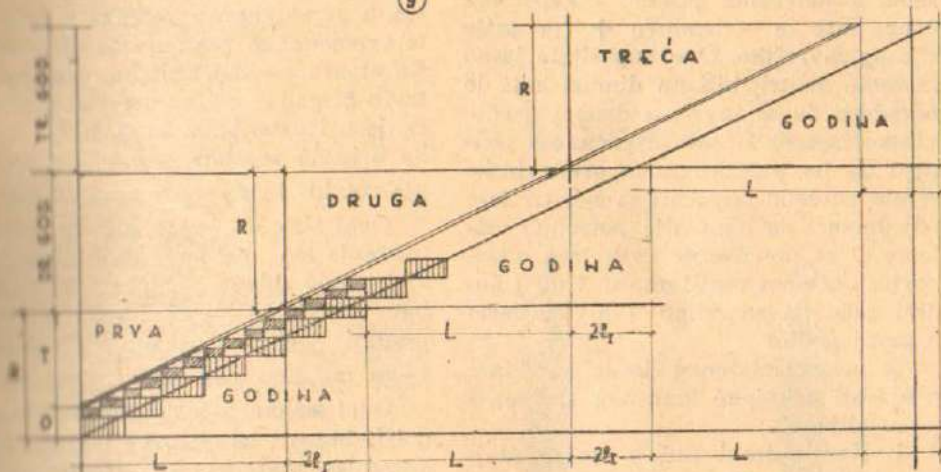
GRAFIKON SLOBODNOG VREMENA ⑥ ZAVRIJEME DRUGE FAZE RADA



Na grafikonu je prikazano slobodno vrijeme kao i prostor na samom godišnjem operativnom zadatku pri izradi ceste tj. izvedbi prve i druge i treće faze, a unutar druge etape. Slobodno vrijeme na pojedinim površinama daje velike mogućnosti pri savladavanju jako velikih intenziteta radova.

LANČANI RAD KROZ VIŠE GODINA NA JEDNOM POTEZU

(9)



Na grafikonu je prikazana primjena lančanog sistema u toku od tri godine a na jednoj kontinuiranoj izgradnji ceste. Iz grafikona, a i iz teksta, jasno proizlaze sve prednosti ovakvog načina rada.

predstavlja kosu liniju u kojoj je baza duljina zadatka, a nagib veličina vre-

mena T , tj. $C = \frac{L}{T}$.

Linija započinjanja radova kod tandem metode se sastoji iz niza horizontalnih linija, čija je duljina ravna duljini operativnog intervala t , a njihov razmak je duljina trajanja operativnog intervala. Uslijed ovoga, linija započinjanja radova je jedna stepenasta linija, koja, sa donje strane, dodiruje liniju brzine zadatka.

Linija završetka radova teče paralelno s linijom započinjanja radova kod tandem sistema, a samo u razmaku operativnog vremenskog intervala t . Linija završetka dodiruje s gornje strane liniju brzine i to na istim mjestima, gdje linija započinjanja radova je dodiruje s donje strane. (Vidi graf. 2, 6 i 7).

Linija započinjanja radova kod kontinualne metode je stvarno paralelna linija s linijom brzine izvršenja, a odmaknuta je toliko s donje strane od linije brzine koliko je vrijeme potrebno za započinjanje radova.

Linija završavanja radova kod kontinualne metode je isto paralelna linija s linijom brzine izvršenja, a odmaknuta je toliko s gornje strane od linije brzine, koliko je potrebno vrijeme za završenje radova u jednom poprečnom profilu (Vidi grafikon br. 2 i 5).

Priloženi grafikon slobodna vremena na slobodnim površinama, koje nisu obuhvaćene radom za vrijeme provođenja kontinualne metode organizacije radova na gr. 8, jasno nam pokazuje kolike su mogućnosti da se veći intenziteti g blagovremeno savladaju i da se održi sistem lančanog rada.

Na grafikonu br. 9 prikazane su prednosti lančanog sistema ako se primjenjuje na jednom potezu, a preko

više godina rada. Iz grafikona, a i iz teoretske postavke, jasno proizlazi da kapaciteti prve faze završavaju s radom za duljinu vremena O prije završetka građevinske sezone, a kapaciteti druge faze za vrijeme $t_{II} + t_{III}$ prije njenog završetka. Ove kapacitete jasno možemo upotrijebiti na dionici koja je određena da se završi u drugoj građevinskoj sezoni i time pripremimo podlogu da na početku nove građevinske sezone možemo započeti sa sve tri faze odjednom i da nam nije potrebno vrijeme O za upućivanje svih faza. Ovakvim načinom postizemo u drugoj godini rada da završimo 2 l_{II} više ceste u prvoj godini.

Iz svega izloženog jasno proizlaze prednosti primjene lanchnog sistema i te su slijedeće:

1. Kontinuirani rad u cestogradnji preko čitave godine.

3. Preorijentacija sezonskih radnika u cestogradnji na stalne radnike cestogradnje.

3. Smanjenje fluktuacije radnika iz cestogradnje u druge privredne sektore i obrnuto.

4. Pravilnije iskorišćenje kapaciteta mehanizacije cestograđevnih mašina kroz građevinsku sezonu.

5. Sukcesivno predavanje kroz mu građevinsku sezonu gotovih potceste sposobnih za saobraćaj.

6. Samom koncentracijom gradnja, a svrstavanjem radnika u brigade vremenskim premiještanjem gradnja stvara se kod radnika, odnosno tavih brigada, logičan posticaj za nicanje u izvršenju zadatka da ne bi ka brigada zaostala poslije premiješnja ostalih brigada na novi zadatak.

Ovaj sistem logično nameće potreunošenja što više montažnih elemenakod izrade zidova i objekata što bi tbalo specijalno da se forsira u cestogradnji, jer bi to dodprinijelo i ziskom zaposlenju radnika u ovoj stru

Ovaj sistem je potpisani već bio potrijebio pri izradi prve i druge faze kod izgradnje Jadranske ceste od Dvenika do Luke Ploče. U vrijeme pmjene, ovaj sistem nije još bio ovaoteoretski razrađen, ali je praktično d odlične rezultate.

Po iskazu ing. Novaka sistem koncentracije gradilišta dao je odlične rezultate pri izgradnji autoputa Zagreb Beograd i to na dionici kod Spačva kojom je rukovodio ing. Dabić.

Шта путар треба да зна из геомеханике

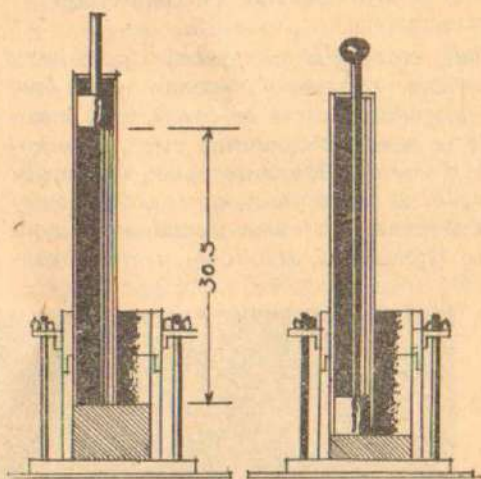
(Крај)

У самом почетку дата је геомеханичка класификација тла и указано да геомеханика може да нам да одговори, између осталог и о томе, како на који начин контролисати збијање земљаног материјала у насипу или градилишту. Сматрајући да је контрола збијања материјала од особите важности, то ће се у даљем тексту изложити поступак са којим се може на самом градилишту одредити степен збијаености — уваљаности земљаног материјала или другим речима установити запреминска тежина материјала. Овај поступак познат је под именом Прокторов опит, а основни апарат, којим се опит врши, зове се Прокторов апарат.

Апарат се састоји од једног челичног цилиндра, пречника 102 мм, висине 117 мм, запремине 0,955 лит. и постољем и служи само за то да би се први цилиндар могао обрадити. Пошто овога Прокторов апарат састоји се још од једног челичног маља-набијача теж. 2,5 кг. и вађице цилиндричног облика која служи да би се маљем могло увек са исте висине вршити набијање.

Поред описаног Прокторовог апарата, за извршење опита потребно је још и следећу опрему:

- једну техничку вагу;
- једну кухињску вагу до 5 кг;
- сушницу;



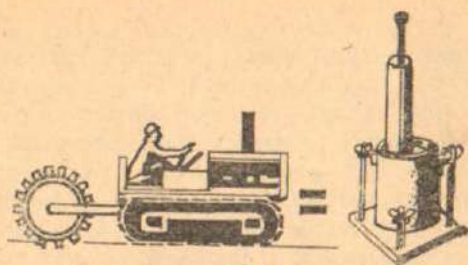
Сл. 1

ПРОКТОР АПАРАТ

- лимене плехове за сушење материјала;
- један лавор запр. 7—10 лит. за мешање материјала;
- кухињски нож;
- сито отвора 1,76 мм; и
- градуисану мензуром од 1/2 лит.

Уколико се не располаже сушницом, на терену се може материјал сушити и у некој импровизованој пољској пећи или, пак, на самом терену у отвореном огњишту.

Начин рада: За опит се узме око 10 кг сувог земљаног материјала. Ако је крупноћа материјала изнад 4,76



Сл. 2

САБИЈАЊЕ ЈЕЖОМ - КОНТРОЛА ПРОКТОРОМ

мм, материјал се просеје кроз сито отвора 4,76 мм. Од овако просејаног материјала узима се око 2 кг и додаје се извесна количина воде, па се добро измеша. Мешање треба извршити тако да цела мешавина добије исту влажност. Са овом мешавином пуни се Прокторов цилиндар у три једна-

ка слоја и то тако да се сваки слој засебно набија са 25 удара маљ. Маљ тежине 2,5 кг пушта се да слободно пада са висине од 30,3 см. Прокторик маља је 50,8 мм. После сабијања цилиндар се заравна по ивицама хињским (сл. 4) ножем и измери кухињској ваги. Из овако набијеног Прокторовог цилиндра извади се материјал, стави у мале лимене плеснице или сахатна стакла и стави у пециницу на температуру од $+105^{\circ}\text{C}$ време од 5 часова. На основу количине воде, која се одређује сушењем влажне тежине узорка и запремином цилиндра, која је позната, одређује се сува запреминска тежина. Проктор опитима утврдио да се земљани материјал може најбоље сабити — улаати само при једној одређеној влажности. Он је ову влажност — ко-



Сл. 3

СУШЕЊЕ УЗОРАКА НА ОТВОРЕНОМ ОГЊИ- ШТУ.



Сл. 4

ОБРАЂИВАЊЕ ПРОКТОР-ОВОГ ЦИЛИНДРА КУХИЊСКИМ НОЖЕМ

ину воде — назвао оптималном влажношћу. Ова влажност зависи од врсте земљаног материјала и јачине сабијања. И управо оно што је циљ извођења Прокторовог опита, то је да одреди оптималну влажност — значи ону количину воде коју треба додати неком земљаном материјалу за време сабијања, а која ће нам омогућити најбољу сабијеност — односно највећу густину. Нормално је, а и код нас је то већ постао обичај, да се претходно у геомеханичкој лабораторији испита материјал који ће се употребити за израду насипа или подлоге. За овај материјал се одреде прокторове вредности, односно оптимална влажност. На градилишту је дужност контролног органа да настоји да се утврђивање врши са оном количином воде, која је у лабораторији добијена као оптимална.

Енергија сабијања у Прокторовом цилиндру износи:

$$E = \frac{3 \cdot n \cdot h \cdot p}{V} = \frac{3 \cdot 25 \cdot 0,30 \cdot 2,5}{0,000955} = 59.000 \text{ kgm/m}^3$$

где је: n број удараца

3 — број слојева за обичан Прокторов опит

h = висина пада маља

p = тежина маља

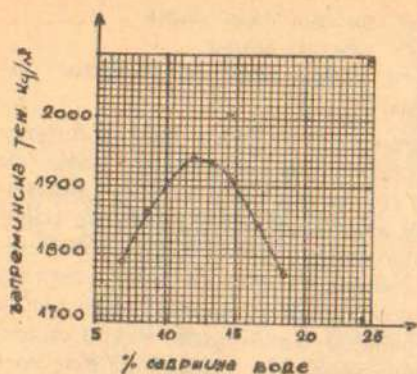
V = запремина Прокторовог цилиндра.

Утрошена енергија при сабијању у Прокторовом цилиндру може се употреби са енергијом јежа при ваљању земљаног материјала. За насипе и подлоге које захтевају већи степен сабијања, односно већу енергију сабијања (подлоге са путеве са већим саобраћајем, авио-писте, и др.) описани поступак не одговара и због тога је уведен такозвани модифицирани Прокторов поступак. Разлика између горе описаног (обичног Прокторовог поступка) и модифицираног је само у томе што се уместо три слоја, сабијање врши у 5 слојева са по 25 удараца, али са маљем не од 2,5 кг, већ од 4,5 кг и са висине пада од 45,7 см.

Овим поступком добија се већа енергија сабијања и износи:

$$E = \frac{125 \cdot 0,457 \cdot 4,536}{0,000955} = 296.000 \text{ kgm/m}^3$$

Контролисање влажности на терену врши се обично на тај начин што се из насипа узме 3—5 кг влажног материјала, стави у плех и у пољској сушници или импровизираном огњишту суши. Материјал се сматра сувим ако два узастопна мерења после сушења не дају разлику у тежини. Овакав начин контроле влажности све чешће почиње да постаје кочица у раду, јер сам опит захтева доста времена. Добијени резултат не може да послужи као један оперативни чинилац на бази кога се може одмах интервенисати, тј. повећати или смањити количина воде при ваљању или пак обуставити ваљање, ако је проценат толики да оно нема сврхе. Из ових разлога настојања геомеханичких лабораторија и појединих стручњака усмерена су на поједностав-



СЛ. 5

ПРОКТОРОВА КРИВА ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ОПТИМАЛНЕ ВЛАЖНОСТИ

љење опита испитивања и одређивања влажности на градилишту у смислу убрзања опита, па макар да се и не добије апсолутно тачан резултат. Последњих неколико година у употреби су специјални прецизни инструменти који раде на бази отпора струје. Уведени су исто тако у примену и инструменти за мерење влажности који раде са радиоактивним изотопима (кобалт 60). Поред ових апарата и инструмената uveden је у праксу један врло једноставан апарат за брзо мерење влажности на терену, а који за нашу праксу даје задовољавајуће резултате. Овај апарат ради на принципу мешања честица земљаног материјала са ситним карбитским прахом, приликом чега се развија гас који својим притиском делује на унутрашњост коморе у којој се налази измешан материјал и карбитски прах. Притисак се региструје на једном манометру и служи као податак за израчунавање влажности. Овај апарат, (назван апарат за брзо одређивање влажности), састоји се из металног цилиндра који на својој доњој страни има уграђен манометар за показивање притиска. На другој, горњој страни, налази се метална шоља у виду заптивача — затварача са једним

навртњем. Уз апарат, као припадајући прибор, испоручује се и једна мала вага која може да мери само тежину од 6 односно 3 грама, један тег од 6 грама и једна специјална каша од одређених димензија, која служи за сипање карбитског праха. Сав овај прибор, заједно са апаратом, смештен је у једну погодну дрвену кутију облику путног кофера димензија $39 \times 30 \times 13$ см. Поред овога, у кутији се налази и једна лимена кутија са карбитним прахом, четком и крпом за чишћење.

Поступак је следећи: Из узорка чија се влажност жели да испита одмери се на ваги 6 грама материје



а. ПРИПРЕМА ЗА ОТВАРАЊЕ



б. ТРЕШЕЊЕ

в. ДЕТАЉ ПРИ ЗАТВАРАЊУ.



СЛ. 6

АПАРАТ ЗА БРЗО ОДРЕЂИВАЊЕ ВЛАЖНОСТИ

ако је материјал сув, а ако је су-
више влажан, онда се одмери само
грама. Одмерена количина се сипа
горњи део апарата, односно у за-
тварач или пак директно у тело ци-
линдра. Затим се кашиком узме из
кутије карбитни прах и сипа у за-
тварач или тело цилиндра. Ако се
материјал сипа у тело цилиндра, кар-
битни прах се сипа у затварач и об-
рати. Ово ради тога да би се спре-
мала хемиска реакција — везивање
земе и земљаног материјала пре него
што је апарат затворен. Кашика ко-
ју се сипа карбитни прах треба да
је пуна до врха. После овога, затва-
рач се ставља на своје место и добро
притисне завртњем. Сада настаје
тресење апарата. Апарат се тресе све
док се игла иа манометру не зауста-
ви. Када се игла устали, онда се из-
врши читавање на манометру. По
завршеном поступку одвија се завр-
тањ полагано и полако испушта гас.
Потом се затварач скине, истресе се
мешавина земљаног материјала и кар-
битног праха и брижљиво четком и
врхом очисти унутрашњост цилиндра
и затварача. Овим је апарат спреман
за следећу пробу. Уколико се не жели
даље да ради, затварач се ставља на

своје место, завртањ притегне и апа-
рат ставља у кутију. При раду треба
обратити пажњу да се уређај држи
чисто, да се гумени заптивач између
затварача и прстена не оштети и да
добро заптива. С времена на време
треба преконтролисати вагу ставља-
њем тегова одређене тежине.

Влажност узорка добија се по фор-
мули:

$$W = \frac{N}{100-N} \cdot 100 = \%$$

(ова формула вреди ако је употреб-
љено 6 гр. земљаног материјала).

За узорак од 3 грама рачуна се по
формули:

$$W = \frac{N \times 2}{100-N \cdot 2} \cdot 100 = \%$$

У обе формуле са N је означено
читање на манометру.

Обе формуле дају вредност влаж-
ности у односу на влажну тежину.
Ако се жели добити влажност у
односу на суву тежину материјала,
онда треба рачунати по формули:

$$W_s = \frac{W}{1 - \frac{W}{100}}$$

ПОСЛЕДЊА ВЕСТ

ЈЕДНА КОРИСНА ИЗЛОЖБА

У Лесковцу је отворена јед-
нонедељна „Изложба безбедно-
сти друског саобраћаја” која о-
бухвата све моменте саобраћај-
них несрећа, као последица не-
вештог руковања воланом, на-
питог стања возача и непропи-
сне брзине у војњи. Снимци су
пропраћени пригодним упозоре-
њима, поред тога изложени су
и сви видови путних саобраћај-
них знакова и ознака, а по гра-
ду су раздате паролe са раз-
ним натписима.

На најпрометнијем месту у
граду симболично су поставље-
ни мали саобраћајци у унифор-
мама саобраћајаца, који кон-
тролишу колски саобраћај и пе-
шачки прелаз и знаком „стоп”
и звиждаљком у устима одмах
интервенишу, наравно без уо-
бичајене новчане казне!

За ову изложбу стручну по-
моћ дали су и техничари-чланови
Друштва за путеве — Сек-
ције Лесковац.

Д. М.

НАША ШТАМПА О ПУТЕВИМА

У ПУНОМ ЗАМАХУ ИЗГРАДЊЕ И ОПРАВКЕ

Комуна Варварин наследила је врло лоше стање, путева изузев, наравно неких деоница на путу Обреж—Варварин—Бошњане. Кудикамо је била лошија ситуација на путевима општинског значаја а о сеоским готово се није водило рачуна. Нарочито је био занемарен и напуштен пут Варварин—Доњи Крчин. Иако Крчин по свом географском положају гравитира Варварину, мада је и економски и тржиштем везан за Варварин, и без обзира што припада овој комуни, до недавно он је био „преко света”. Ваљало је, заправо, добра три сата путовати коњском запрегом до Крчина, који је удаљен само 18 километара! Такође су и многи мостови и пропусти били настрадали, оронули, и онеспособљени за саобраћај. Уопште, комуни је очекивао велики посао.

За релативно кратак временски период путеви у Темнићу су изменили своју физиономију. Скоро нису ни налик на оне старе. Неколико ствари су углавном допринеле да се путевима посвети потребна пажња и брига. Ту је, пре свега Закон о месном самодоприносу, затим формиран Путни фонд и најважније — линија и став не само НОО, већ и Социјалистичког савеза да се систематски приђе оправци и изградњи путева. Схваћено је, наиме, да је добар пут неопходан услов за пласман пољопривредних производа, за појачано тржиште, дакле, битни фактор за egzистенцију ове пољопривредне комуне.

Прошле године су, сматра се овде поломљене љуштуре стихији и небризи за путеве и кренуло се у организовању акцију оправке и изградње путева. Прошле године је, на пример путем финансиске помоћи Среза и ангажовањем комуне оспособљен за аутобуски саобраћај пут левом обалом Велике Мораве од Крушевца преко Јасике и Бошњана до Варварина. Исте године је доведен у ред и пут Варварин—Обреж, као и пут Варварин—Бачина, а започета је и генерална оправка, шодерирање и ваљање, пута од Доњег Крчина до Варварина.

Од ослобођења па наовамо прошле године на оправци и изградњи путева највише је урађено. Извезено је само неколико хиљада кубика шљунка из Мораве и припремљен материјал за шодерирање пута од Крчина ка Варварину. Покренута је и Бачина. Била је то не мала акција — Бачинци су на путу до Варварина извезли шљунка из Мораве скоро кубик до кубика!

Интересовало нас је: хоће ли се ове године више урадити. Нисмо морали да се обраћамо комуналној служби — НО Варварин не би ли сазнали шта је урађено. То се могло очигледно видети на путевима Темнића. Скоро на сваком путу иста слика — расуте гомиле шљунка, за мало па гомила до гомиле! Горе, испод Јухора, у дивној панорами природе непосредно изнад Каленичке реке вијуга се сива трака ваљаног пута што повезује горњи Темнић са Варварином. За који дан, дакле, биће потпуно завршено ваљање овог пута. Крчин неће бити више „преко света”.

Према непотпуној евиденцији комуналне службе НОО Варварин до сада је уређено много више на путевима него прошле године. Насипан је пут Варварин—Бачина у дужини од 8 км, где је извезено преко 500 кубика материјала из Мораве. Скоро у потпуности насут је и пут Бошњане—Маскаре—Варварин, затим Варварин—Горњи Катун—Обреж—, Варварин—Доњи Катун. Врши се и насипање периферног пута Бачина—Обреж, па Доњи Крчин—Мала Крушевица и др.

У самом почетку ове године једна комисија од стране стручњака, упућена од НОО обишла је све мостове и пропусте у комуни, па је утврдила њихово стање, сачинила елаборат оправке и изградње нових. Народни одбор је на основу елабората комисије приступио и оправци мостова и пропуста, а до краја године биће изграђен и мост у Доњем Катуну и неколико мањих на путу Крчин—Мала Крушевица.

Истовремено се приступило и оправци сеоских путева. Примери напредних села: Доњи Крчин, Карановић и Толевац, где су мештани ваљали своје путеве, делују позитивно и на остале.

Обратили смо се референту за комуналну службу НОО Варварин за податке о даљем програму рада и перспективама на овом пољу. Пошли смо од тога да комуна води одређени курс, да је предвидела систем мера у даљем раду. Нисмо се преварили. Савет за комуналне послове планира много. Има ствари које би се могле, на пример, ставити и под рубрику „жеље пута“. Ту су, пре свега, два планирана аутобуса, и парни ваљак. Реално је предвиђена изградња моста у Бачини. Додуше, и аутобуси су итекако потребни, али средства? Како општина обезбедити средства за постављање коцке у Варварину? Већ је трећа година како коцка лежи у гомили.

Ситуација ту остаје изгледа непромењива — коцка у гомилама, а прашина се облацима ковитла по варошици. Истина, „ситничари“ тврде да ситуација није непромењена, јер по која коцка случајно залута у туђе двориште...

„ПОБЕДА“
Крушевац
17.X.1958

ЗА НЕПУНА ДВА МЕСЕЦА СЕЉАЦИ РУЈЕВИЦЕ ИЗГРАДИЛИ ПУТ

Село Рујевица код Сокобање има 80 домаћинстава, а за непуна два месеца сељаци су дали 3.600 м³ камена, 2.160 м³ песка, затим 37.500 радних часова на физичким радовима и 2.500 радних часова са запрегама што укупно претворено у новац износи 8.250.000 динара или просечно по 103.500 динара на једно домаћинство. Сав овај рад су сељаци обавили на добровољној бази, једино што је Народни одбор општине платио за рад ваљака и сручну радну снагу.

„Народне новине“
Н И Ш
27.IX.1958

НОВИ ПУТЕВИ КРОЗ ШУМАДИЈУ

У младеновачком срезу, који је доста беспутан, ради се на подизању нових путева у дужини од преко 50 километара. На територији општине Топола ради се на пробијању два пута у дужини од 18 километара и то од села Рајковца до Белосаваца преко Маскара и од Загорице до Тополе. Тако ће два најбеспутнија села бити везана за пут Београд—Крагујевац.

На територији Аранђеловачке општине ради се на изградњи пута од Раниловића до Аранђеловца чиме ће бити везан за Аранђеловац крај који спада у економски слабе и заостале.

Зајам ДОЗ-а за оправку путева

Корисна је сарадња Дирекције ДОЗ-а за НР Србију са органима управе и путном службом о питању оправке путева. Наиме, ДОЗ је из Фонда превентивних и репресивних мера у циљу финансирања са обавезом враћања, одобрио око 175 милиона динара појединим народним одборима општина и срезова за правку путева III и IV реда и мостова на тим путевима.

Ова сарадња ДОЗ-а са путном службом у овом случају има економску оправданост. Наиме, локални путеви — средњи и општински — са путевима I и II реда чине органску целину, тј. путну мрежу. Стање ових путева није задовољавајуће и са тога разлога наша привреда сваке године трпи огромне материјалне штете.

Овакво стање путева карактерише њихова неизграђеност, слаба или несигурна проходност, непостојање потребних мостова, или дотрајалост и несигурност за саобраћај код постојећих објеката. Ови путеви немају изграђеног коловоза, или уколико га имају, овај је истрошен у толикој мери да не може издржати саобраћај

тешких и брзих моторних возила, који је економичан само по добрим коловозима. По лошим и незграпним путевима моторна возила врло брзо пропадају, а транспорт на њима скуп је и неудобан. Исто тако, по лошим путевима и превоз запрежним возилима је тежак и изузетно скуп.

Стање локалних путева у нашој Републици изражава се губитком од више милијарди динара годишње. Произвођачи због лоших путева нису у могућности да изнесу на тржиште своје производе а потрошачи не могу купити по повољним ценама, и све то на крају доводи до поскупљења живота и снижавања животног стандарда.

По нашем мишљењу и прорачуну за темељно уређење наших локалних путева кроз наредни период од 10 година захтевало би годишње улагање око 7—8 милијарди динара. Међутим, у догледно време не могу се обезбедити ова средства и стога смо упућени да тражимо друге начине за уређење ове мреже.

Према расположивим подацима садашње стање путева III и IV реда је:

1) Дужина: III реда 6.636 km.

2) Стање путева: са модерним коловозом

III реда

47

IV .

12

IV реда 10.405 km.

са тучаничким без коловоза непросечени коловозом

3.771

2.536

282

2.719

6.713

961

Код оваквог стања локалних путева, полазећи од својих основних задатака, ДОЗ је, у циљу да се оспособљавањем путева и мостова за сигур-

нију вожњу смањи опасност ризика одлучио да се да зајам из дела премија за осигурање возила од саобраћајних незгода.

Овај зајам дат је са роком отплате од 15—20 година са 1—2% годишње камате и строго је намењен, али се може употребити за набавку механизације за оправку путева. У том случају вредност набављене механизације мораће се надокнадити вредношћу уложеног рада из самодоприноса.

Народни одбори немају механизацију, изузев неколико већих општина и срезова, па ће један део ових средстава моћи употребити за набавку најпотребније механизације за изградњу и одржавање путева.

Одобрени зајам није довољан да подмири све потребе за одржавање, а још мање за изградњу, и није могао бити дат свима. Ипак је ово знатна помоћ оним народним одборима који имају тренутно најлошију ситуацију на путевима и са мостовима. Ово не значи да и остали народни одбори неће добити зајам у 1959 години из средстава овог Фонда.

Корисници одобреног инвестиционог зајма употребиће углавном ова средства за набавку механизације, оправку путева III и IV реда и мостова на њима. Тако на пример:

1) **НО Среза Врање** — за оправку пута IV реда Врањска Бања — Прво-нек—Бабина Пољана;

2) **НО Среза Нови Пазар** — за оправку мостова преко Рашке у Н. Пазару, преко Јошанице у Бајевци и Јошаници у Новом Пазару;

3) Општина Тутин — за оправку моста на реци Ибру код Драге;

4) Општина Дежево — за оправку пута Нови Пазар—Дежево;

5) **НО среза Пријеполје** — за оправку пута III реда Састави—Крајновићи—Кокин Брод—Бела Река;

6) Општина Бродарево — за оправку пута Бродарево—Анци;

7) Општина Прибој — за оправку путева III реда;

8) **НО Среза Прокупље** — за оправку пута III реда бр. 214 Белољин—Блаце;

9) **НО општине: Крушевица** — за оправку пута IV реда Г. Бејашница — Товрљане;

10) Општина Мерћез — оправку пута IV реда Жуч—Гргуре;

11) Општина Житорађа — за оправку пута IV реда Житорађа—Дубово, Житорађа—Косанчићи;

12) Општина Блаце — за оправку пута IV реда Блаце—Међухана—Претрешња;

13) Општина Рача — за оправку пута IV реда Рударе—Пролом, Рача—Добри ДО;

14) Општина Мала Плана — за оправку путева IV реда Мала—Велика Плана—Ајдановац;

15) **НО Среза Пирот** — за оправку пута III реда Бабушница—Звоице;

16) Општина Темска — за оправку пута III реда Темска—Топли;

17) Општина Височка Ржана — за оправку пута III реда Дојкинце—Арбиње;

18) **НО Среза Крушевац** — за оправку путева III реда, пропуста и мостова на њима;

19) Општина Крушевац — за оправку пута IV реда Кобиље—Сушица—Каоник;

20) **НО Среза Шабац** — за оправку пута IV реда Купче—Јабланица;

— за оправку пута Завлака—Крушањ;

21) Општина Владимировци — за оправку пута Лојанице—Владимировци—Скупљен;

22) Општина Драгине — за оправку пута Драгине—Каменица;

23) Општина Љубовија — за оправку пута Љубовија—Рајковача;

24) Општина Коцељево — за оправку пропуста и мостова;

25) Општина Лозница — за исправку пута Крупањ—Костојник—Крст;

26) Општина Бела црква — за исправку пута Мојковић—Бела Црква;

27) Општина Причиновић — за исправку пута Шабац—Причиновић—Глушци;

28) Општина Црнићево — за исправку пута Шабац—Црнићево;

29) Општина Богатић — за исправку пута Завлака—Крупањ;

30) Општина Дебрец — за исправку путева IV реда.

Потребно је напоменути, да ово није једини вид помоћи коју ДОЗ пружа органима управе, већ се та помоћ огледа и у другом виду кредитирања. У циљу повећања сигурности саобраћаја дата су средства односно зајам:

Дирекцији путева НР Србије, без обавезе враћања, око 3 милиона динара за набавку разних расветних тела и светлећих фолија, које ће се постављати на путевима I реда. Затим, и другим органима управе: Секретаријату унутрашњих послова, Аутомото савезу, Југословенском транспорту, Југословенским жељезницама и то

— за набавку светлећих сигнала жмигаваца, који ће се постављати на

угловима улица и стално опомињати на опасност, или на разним другим тачкама у унутрашњости дуж пута;

— за организовање изложбе о саобраћајним несрећама, која треба да буде савремено уређена и са гледишта превентиве веома поучна;

— за кино пројектор, који ће служити у сврху саобраћајне превентиве;

— за штампу, плакате, публикације, стручну литературу, као и за израду специјалног приручника, а све треба да послужи као моћно средство у сврху превентивних мера за спречавање саобраћајних несрећа;

— за награђивање појединаца, који својим изванредним залагањем и излагањем опасности спрече настајање већих општећења на осигураним објектима, или за накнаду штете коју су претрпели приликом таквог спречавања.

Одобрени зајам народни одбори општина и срезова могу користити од 1 октобра 1958 године. Тако, поред прихода Путног фонда и буџетских дотација, народни одбори општина и срезова имају на расположењу још једно средство које може снажно да допринесе побољшању локалних путева.



»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 отсек 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

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

»ПАРТИЗАНСКИ ПУТ«

БЕОГРАД — Таковска бр. 6

Телефони: директор 22-014, технички директор 26-258, главни инжењер 25-532, финансиски 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: 1032-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 разних димензија. Поред тога производи ломљен камен за зидање и градњу 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 вожним и машинским парком, као и савременим сталним и покретним механичким радионицама.