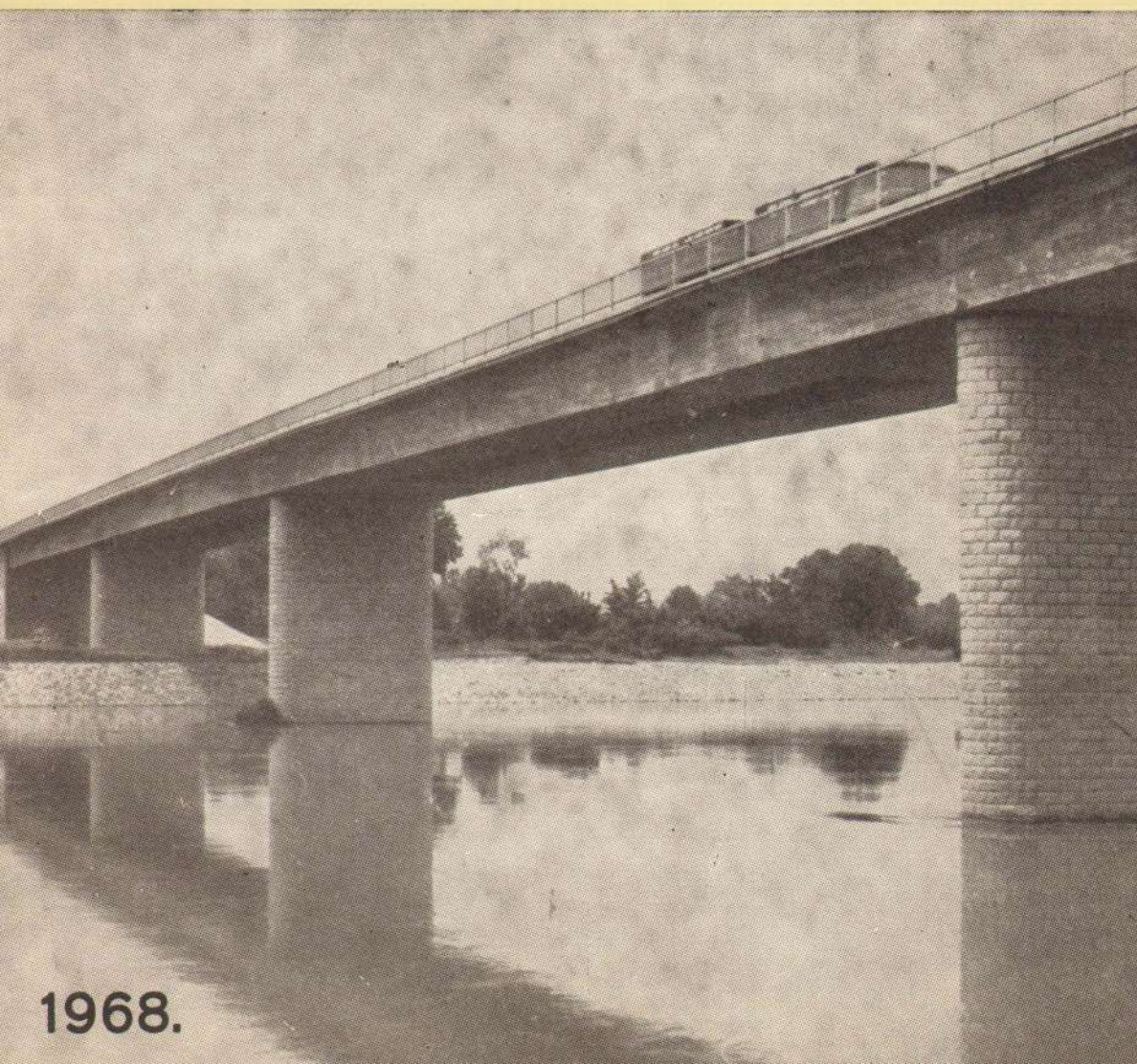


1-2

ПУТ И САОБРАЋАЈ



1968.

САДРЖАЈ

Милоје Поповић, саветник у Пословном удруж. „Пут“ — Београд — Одржавање, реконструкција и новоградња путева на територији СР Србије у 1967. години.

Жарко Катић, самостални саветник у Репуб. секрет. за привреду СРС. — Принципи и метод расподеле за одржавање и реконструкцију путева I, II и III реда на одговарајуће регионе у СР Србији ван аутономних покрајина.

Дипл. инж. Драгољуб Мацура — Југословенско саветовање о неким нормативима за путеве.

Из наше штампе.

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СР СРБИЈЕ, МАКЕДОНИЈЕ И ЦРНЕ ГОРЕ

Год. XIV Бр. 1 - 2

Јануар — Фебруар

Београд 1968. год.

Милоје ПОПОВИЋ, саветник

Одржавање, реконструкција и новоградња путева на територији СР Србије у 1967. години

1. ОБАВЉЕНИ РАДОВИ НА ПУТЕВИМА I, II и III РЕДА И АНГАЖОВАНА СРЕДСТВА

У прикупљеним и обрађеним подацима за 1967 годину, приказана је укупна активност изражена у обиму и вредности обављених радова на путевима I, II и III реда у овој години на територији СР Србије. Предузећа за путеве у извршавању ових веома обимних задатака била су основни носиоци те активности. За обављање радова у оквиру програма новоградње и већих реконструкција, знатан допринос је учињен и од стране специјализованих грађевинских предузећа.

Доношење Републичког закона о путевима у месецу мају т. г. чиме су, између осталог, утврђени и нови принципи формирања, а посебно расподеле средстава намењених за одржавање и реконструкцију путева I, II и III реда, имало је утицаја и на доношење текућих програма радова на путевима у овој години. Међутим, повољни климатски услови, посебно у другом полугођу, омогућили су да се предвиђени обим радова на реконструкцији и модернизацији планираних путева изврши на време.

Оријентација предузећа за путеве у извршавању својих задатака, поред редовног одржавања путева, била је првенствено усмерена у

делу програма реконструкције и модернизације појединих путних праваца, на окончање започетих и недовршених радова из претходне и ранијих година. Та оријентација прихваћена је углавном и од стране Савета корисника путева приликом усвајања програма за ову годину.

Остварени обим радова по врсти, категорији путева, појединачној и укупној вредности за СР Србију и аутономне покрајине у периоду од 1. јануара до 31. децембра 1967 године, приказан је на приложеним табелама број 1 до 4. Осим тога, на посебним прилозима дат је преглед радова и њихова вредност по свим објектима у оквиру подручја сваког предузећа за путеве. На тај начин обухваћени су сви обављени радови на путевима, а то значи они, који су извршени непосредно од стране предузећа за путеве, као и радови извршени од стране специјализованих предузећа и ЈНА. Према томе, сагледан је и укупан обим ангажованих средстава за путеве I, II и III реда у овој години по свим категоријама радова (реконструкција, новоградња и одржавање).

Према овим подацима у 1967 години за потребе путева, а то значи

за реконструкцију, новogradњу и одржавање путева и објеката на путној мрежи на територији СР Србије, ангажовано је укупно 564,2 милиона нових динара. Реконструкцијом, новogradњом и модернизацијом добијено је 681 км. путева са савременим коловозом (158 км I реда, 229 км II реда и 294 км III реда). У изградњи је даљних 170 км путева I, II и III реда са савременим коловозом, који су у просеку завршени са 56%. Исто тако, израђено је и 94 км путева са туцаничким коловозом који ће у догледној перспективи, такође, добити елементе савременог коловоза. Извршена је обнова дотрајалих асфалтних коловоза на дужини од 160 км пута.

Посебно ангажовање у овој години било је усмерено на изградњу мостова, заменом дотрајалих, који су због изразито лошег стања ограничавали пропусну моћ појединих путева, а истовремено погоршавали и степен безбедности саобраћаја на њима. Израђено је 49 нових мостова у дужини од 1.848 метара, у коју

сврху је инвестирано укупно 43,8 милиона нових динара.

За израду пројеката и друге трошкове у вези са тим, у 1967 години исплаћено је од стране предузећа за путеве укупно 6,8 мил. н. д. На тај начин предузете су мере за благовремено решавање оних задатака у путној привреди који имају посебан значај са гледишта перспективних потреба унапређења путне мреже.

На име текућег одржавања путева I, II и III реда, обухватајући тиме и обнову дотрајалих асфалтних коловоза, у 1967 години ангажовано је укупно 120,2 мил. н. динара. Пропорционално, према дужини мреже путева I, II и III реда, ова издвајања нису у складу са реалним потребама. Међутим, треба напоменути да је оријентација предузећа за путеве била претежно усмерена на што интензивнију модернизацију путних коловоза и по цену, да се то делимично негативно одрази и на одржавање туцаничких коловоза.

Остварени резултати у 1967. години на реконструкцији, новogradњи и модернизацији путева упоређујући их са остварењем у 1965 и 1966 години, показују следеће односе:

Обављени радови у км. (путеви са саврем. коловозом)	Укупно СРС	У томе:		
		Уже подр.	АПВ	АП КиМ
— Извршено: 1965 год.	278	185	75	18
— Извршено: 1966 год.	477	229	210	38
— Извршено: 1967 год. ¹⁾	746	351	310	85
— Индекс: 1966/65	170	123	290	210
— Индекс: 1967/65	260	190	460	472

¹⁾ На ужем подручју СРС и АПК и М, путеви I, II и III реда у изградњи, ради упоредивости сведени су на одговарајућу дужину изграђених путева.

Укупно ангажована средства за путеве на територији СР Србије у наведене три године износила су: 1965 г. 277,0 милиона нових динара. 1966. год. 394,3, а и 1967 години 564,2 милиона нових динара. Треба напоменути да су у 1967 години на ужем подручју СРС у обиму средстава исказана и средства за путеве III реда, што није био случај 1965 и 1966 године. Према томе, са искључењем средстава за путеве III реда, укупно ангажовање средстава у 1967 години била би мања за 49,7 милиона нових динара.

Ангажована средства у 1967 години по подручјима износила су: на територији СРС ван аутономних покрајина, 301,2 мил. н. дин., АПВ 187,2 и АПКИМ 76,7 милиона нових динара.

Посебно су уочљиви напори који се предузимају последњих година у оквиру унапређења путне мреже на подручју АП Војводине, а у 1967 године и на подручју АПКИМ.

При анализирању ових веома позитивних, и за развој привреде значајних резултата остварених у овој години на путевима, треба посебно истаћи ангажовања појединих комуна са сопственим средствима. Та учешћа најчешће износе 40—50% од укупне вредности обављених радова на одређеним путевима. У том погледу се истичу и неке привредне организације, међу којима треба напоменути Рударско-топионичарски базен Бор, рудник „Ајвалију“, предузеће „Магнхром“ Краљево и друге. Да су предузећа за путеве у овој години располагала са већим сопственим средствима, свакако су могла обезбедити и адекватна учешћа заинтересираних комуна и привреде. Ову чињеницу треба посебно имати у виду при разматрању програма радова и финансијских могућности за наредну годину.

Поред изузетног интереса кога су неке комуне показале у пружању доприноса за унапређивање путне мреже свога подручја, из анализираних података уочљива је и чињеница да је на подручју неких предузећа за путеве та заинтересованост комуна и привреде била незнатна, или је потпуно изостала. По нашем мишљењу, ова чињеница треба да буде посебно разматрана од стране Савета корисника путева на подручјима где смо ту појаву имали ове године. На бази тих сагледавања имало би се учинити и одређени напори и Савета корисника путева и предузећа за путеве, како би се у наредној години обезбедило што веће ангажовање и других средстава за путеве, осим оних који се формирају из постојећих извора.

Приликом разматрања и оцењивања остварених резултата у путној привреди током 1967. године на територији СР Србије, сматрамо да треба посебно указати и на одређену позитивну улогу коју је у свом домену одиграла нова организација спроведена у путној привреди након доношења Републичког закона о путевима. Ова се констатација првенствено односи на активност већине предузећа за путеве и Савета корисника путева, који су заједничким снагама и акцијама настојали да спроведу максималну мобилизацију средстава за путеве, ангажовањем првенствено непосредно заинтересованих фактора (комуна и привреда) у складу са њиховим интересом и реалним могућностима. Ту акцију било је могуће ефикасно спровести само благодаречи усвојеним принципима о усмеравању средстава намењених за путеве на једном ширем фронту.

Треба очекивати да ће могућности и материјални услови за даље унапређење путева, уопште, па и овога подручја у 1968. години, бити још повољнији. Повећање средстава намењених за путеве из редовних извора, поред предвиђеног пораста у складу са повећањем моторних возила, а тиме у складу и са порастом саобраћаја на путевима, уследиће посебно и због повећања прихода за путеве изменом мало-продајних цена бензина спроведених крајем 1967. године. Али, за предузимање акција ширих размера на путевима, свакако је неопходно и надаље усмеравање напора за што веће ангажовање средстава политичко-територијалних заједница, као и средстава непосредно заинтересованих привредних организација одређених подручја. Јер, као што је у анализи за 1967. год. о ангажованим средствима по изворима констатовано, да се око 60% од укупних средстава односи на средства ангажована за путеве изван редовних извора.

У оквиру бројних задатака који предстоје у 1968. години посебно се истиче неодложена потреба реконструкције и изградње путева: Партизанске воде — Бијело Поље и Криви Вир — Зајечар. За изградњу ова два веома значајна пута, како са гледишта употпуњавања путне мреже подручја на коме се они налазе, тако и због повезивања овога подручја са основном мрежом путева и других суседних социјалистичких република, биће неопходно максимално ангажовање, пре свега, средстава из редовних извора намењених за путеве, а исто тако, изналагање и свих других видова финансирања (привреда, кредити, буџетска средства и др.).

За решење ових приоритетних задатака свакако је неопходно, у границама могућности, учешће и буџетских средстава и то из дела уступљеног савезног пореза на промет течних горива. Ангажовањем ових буџетских средстава у ствари би се реализовао закључак Привредног већа Скупштине СР Србије од 26. и 27. маја 1966. године када је оцењено да се из редовних извора за путеве, с обзиром на њихов ниво, намену и могућности задовољења бројних потреба путне мреже, неће моћи за догледно време решавати сви проблеми путне привреде без учешћа и буџетских средстава, а посебно када се ради о новоградњи и већим реконструкцијама што практично значи о питањима проширене репродукције у овој области привреде.

За успешно извршавање предстојећих задатака и проблема у наредном периоду у области путева, посебно је значајно и питање даљњег учвршћивања постојеће организације која се стара о унапређењу путне мреже на територији СР Србије. Ово се, пре свега, односи на предузећа за путеве којима је у циљу даљњег организацијског усавршавања, кадровског и техничког опремања, потребан један одређени период нормалног развоја и стабилизације. Не може се оспорити чињеница да су досадашње бројне промене у путној служби имале често и озбиљних негативних последица. Ради тога не треба пренебрегнути ни стечена искуства која су резултирала из периода тих промена у овој области привреде.

2. РЕАЛИЗАЦИЈА ПРИХОДА ЗА ПУТЕВЕ У НОВИМ УСЛОВИМА

Формирање прихода за потребе путева по изворима прописаним основним законом о јавним путевима („Службени лист СФРЈ“, бр. 7/67) и Законом о путевима („Службени гласник СРС“, бр. 20/67), као и њихово усмеравање на предузећа за путеве и одређену намену коришћења, било је двојако. До 15. маја т. г. тј. до ступања на снагу Републичког закона о путевима, приходи за путеве реализовани од малопродајне цене погонског горива, ишли су непосредно предузећима за путеве, с тим што је предвиђени део за путеве III реда уступан срезовима. Приходи за путеве у овом периоду по осталим изворима, припадали су Републичком фонду за путеве и они су усмеравани, такође, највећим делом преко предузећа за путеве за одржавање и реконструкцију путева.

Основни извор прихода, из кога се алиментирају потребе одржавања и реконструкције путева у овој години је накнада од погонског горива и она чини 80% од укупних прихода који се обезбеђују у ову сврху. У наредној години око укупних прихода од накнада од моторних возила, према прописима Републичког закона о путевима, биће ангажовано за одржавање и реконструкцију улица града Београда, према томе за потребе путева остаје и надаље главни извор прихода — накнада од погонског горива.

Кретање остварених прихода за путеве I, II и III реда који се акумулирају преко збирног рачуна Савета за путеве у периоду од 15. V до 30. IX 1967. године и процена остварења до краја ове године исказана је по изворима у приложеној табели број 1. Основне карактеристике у погледу начина обрачуна

и уплате прихода по појединим изворима указују на следеће проблеме:

а) Накнада од погонског горива

Накнада од погонског горива повећана је у овој години преко повећања цена у просеку за 60%. То повећање износи: код бензина од 0, 20 на 0,35 Н. дин. по једном литру, а код плинског уља од 0,20 на 0,30 Н. динара по литру. Даљње повећање прихода од бензина уследило је у току месеца децембра т. г. повећањем цене за 0,20 Н. динара. Ефекат од овога повећања уследиће тек у наредној години. Са ступањем на снагу Републичког закона о путевима, поред измењеног поступка у погледу ангажовања ових средстава за путеве, измењен је и начин обрачунавања и уплате ове накнаде од стране продаваца течних горива. У ранијем периоду, тј. до 15. V 1967. године, обрачун и уплата разлике у цени погонског горива вршени су на бази продатих количина и то сваког 20. у текућем месецу за протекли месец. На та начин, продавци течних горива су практично ова средства користили у обртне сврхе око 30 дана, а то у односу на укупан годишње прилив износи 8,3%

Од 15. маја т. г. обрачун и плаћање накнаде за путеве по овом основу уподобљен је са поступком прописаним за обрачун и плаћање пореза на промет. Та материја је регулисана посебним Правилником о обрачунавању износа од малопродајне цене бензина и плинског уља намењеног за одржавање и реконструкцију путева донетим од стране Савезног секретаријата за финансије („Службени лист СФРЈ“, бр. 20/67). Према наведеном Правилнику продавци течних горива, што се првенствено односи на „Југопет-

рол“ и ИНУ Загреб, преко којих се реализује 90% овог вида прихода, обавезни су да обрачун и уплату разлике износа од малопродајне цене бензина и плинског уља, врше декадно путем аконтације, а на крају обрачуноског периода има се извести коначни обрачун и уплата установљене разлике. При том као основа за овај обрачун не узима се продата количина погонског горива (фактурисана реализација), већ наплаћена реализација.

Ефекат примене коефицијента наплаћене реализације, реално је сагледан тек приликом израде деветомесечног обрачуноског стања ове године. Продавци течних горива на крају овог периода за израчунавање обавезе за путеве применили су своје опште коефицијенте наплаћене реализације и то „Југопетрол“ 0,76, а ИНА 0,67. На овај начин у ненаплаћеној реализацији на дан 30. IX 1967. године налази се и део накнаде за путеве у укупном износу од 12.757.000 нових динара. Оцењено је да ће овај износ крајем године бити повећан на 18.590.000 нових динара, рачунајући чак и нешто повољнији коефицијент наплаћене реализације („Југопетрол“ од 0,80 а ИНА 0,70) од онога, који је примењен у деветомесечном обрачуноу. Део прихода за путеве који се налазе у ненаплаћеној реализацији код продаваца течних горива и који износи скоро 1/5 укупних годишњих прихода по основу погонског горива, у ствари је перманентно блокиран и његова реализација у пуном износу могућа је само под предпоставком ако би они своја потраживања свели на нулу, што је у данашњим условима немогуће очекивати.

Применом цитираног начина наплате прихода од погонског горива очито је и то, да су средства намењена за путеве у просеку од 20%

укључене у циклус неликвидности дуговоно потражних односа у нашем систему међусобног кредитирања. У конкретном случају, продавци течних горива користећи ову ситуацију, уствари добијају знатна безкаматна средства са којима кредитирају своје потрошаче. Познато је да се данас конкурентски односи између продаваца течних горива свode углавном на то, колико је ко у стању да пружи повољније услове у погледу кредитирања купаца. Други елементи у конкуренцији ових продаваца готово и не постоје, пошто су цене нафтиних деривата јединствене, квалитет, такође, исти према прописима ЈУС-а, а и услуге на продајним местима приближно исте на свим подручјима.

Посебно треба нагласити да се у ненаплаћеној реализацији код ових продаваца налазе и потраживања од продаје на кредит и осталих производа нафте и нафтиних деривата, као и потраживања од купаца бензина и плинског уља који су ослобођени обавезе плаћања накнаде за путеве — ЈЖ, поморски и речни саобраћај и др. Према томе, и из ових разлога примене општег коефицијента од стране продаваца течних горива при обрачуноу обавеза за путеве, узимајући у обзир целокупно своје потраживање и по свим врстама производа са којима су кредитирани купци, неодржива је.

Поред наведених тешкоћа и нелогичности у погледу примене постојећих прописа за утврђивање величине овог, данас основног вида прихода за одржавање и реконструкцију путева, истиче се и питање правилног обрачуна и благовремене уплате обрачунатих обавеза, контроле реалности примене Правилника о обрачунавању и уплаћивању износа од малопродајне цене погонског горива и најзад, пи-

тање санкција у случајевима утврђеног неправилног поступка при извршавању ове обавезе. Према постојећем Упуству Савезног секретаријата за финансије, контролу обрачуна и уплате овог прихода за путеве треба да врши Служба друштвеног књиговодства. Међутим, она је данас своју функцију ограничила скоро искључиво на контролу обрачуна и измирења друштвених - фискалних обавеза. Ради тога је Савет за путеве морао посебно да интервенише код СДК да у оквиру своје обавезе и овлашћења обави и контролу прихода намењених за путеве. У извршењу овога задатка, Служби друштвеног књиговодства пружена је пуна помоћ од стране одређених стручњака и из предузећа за путеве. Акцијом контроле, која је још у току, обухваћен је период од 1. I 1967. године па до момента обављеног прегледа. Досадашњи налази показују да се ова контрола мора перманентно спроводити, јер је уочен низ неправилности које утичу на формирање нивоа прихода по овом основу. Ради тога се намеће потреба посебног сагледавања овог питања и припреме предлога у смислу обезбеђења одговарајућих овлашћења по којима би се овај задатак пренео на републички орган, који је иначе обавезан да се стара о реализацији укупних прихода за одржавање и реконструкцију путева.

За регулисање наведених проблема у вези реализације прихода од погонског горива, већ су припремљени предлози надлежним савезним органима који се укратко могу резимирати следећим:

— прво, да се обрачун и уплата накнада за путев од погонског горива врши на бази продатих (фактурисаних) количина бензина и плинског уља;

— друго, да се на обрачунате и о роковима неплаћене обавезе примењују прописи као и код неблаговременог плаћања пореза на промет, а то значи зарачунавање затезне камате од 0,5% дневно, односно 18% годишње;

— и треће, да се контрола овог вида прихода пренесе путем посебног овлашћења на републички орган који се стара о реализацији укупног прихода за одржавање и реконструкцију путева, односно за уже подручје Србије, на Савет за путеве.

Уколико би се и надаље обрачун овог прихода морао вршити применом коефицијента наплаћене реализације, као алтернативно решење предложено је да се коефицијент наплаћене реализације израчунава на бази односа фактурисане и наплаћене реализације само продатог бензина и плинског уља. На тај начин из фактурисане реализације, при утврђивању овог коефицијента, искључила би се ненаплаћена потраживања свих осталих производа нафте и нафтиних деривата који нису бензин и плинско уље, а исто тако и сва потраживања од купаца који не плаћају накнаду за путеве. Израчунати коефицијент на овај начин свакако би био знатно повољнији од коефицијента кога данас примењују продавци течних горива, узимајући за основу однос фактурисане и наплаћене реализације за целокупну продају свих производа и свим купцима.

Недавно усвојени предлози од стране Савезних органа о међусобном пребијању дугово-потражних износа, свакако ће допринети да се и ова потраживања сведу на знатно мању меру.

б) *Остали извори прихода*

Приходи намењени за путеве по осталим изворима као што су накнаде од моторних возила и таксе на инострана моторна возила, представљају релативно мање износе.

Реализација накнада од моторних возила одвија се у оквиру посебног поступка преко домицилних општина корисника возила које ове приходе уплаћују на збирни рачун Савета за путеве месечно. Од ових накнада 80% иде за путеве I, II и III реда, а 20% за путеве IV реда. Изузетак је, као што је напоменуто, са подручјем града Београда, где се накнаде од моторних возила у целини уступају за потребе одржавања и грађења градских улица. Изузетних проблема у погледу уредности прилива ових средстава нема.

Посебан извор прихода за путеве, који у погледу намене има исти третман као и приходи за путеве по осталим прописаним изворима, јесте такса која се наплаћује од иностраних моторних возила преко надлежних царинских органа и њихова расподела на републике врши се применом кључа расподеле про-

писаног од стране савезног органа надлежног за послове саобраћаја.

Приходи од казни за прекршаје са повећањем саобраћаја, а тиме у одређеном односу и повећањем прекршаја саобраћајних прописа и поштравањем мера безбедности у области саобраћаја, у сталном су порасту. Ова средства су предвиђена за побољшање услова безбедности на путевима. Биће свакако неопходно да се у њиховом ангажовању преко посебног програма укључе и предузећа за путеве, јер су она по слову Закона о путевима данас једино одговорне организације за штете које настају на путу у случајевима када се утврди да је она проузрокована лошим стањем пута. Користећи делимично и ова средства, предузећа за путеве би могла посветити посебну бригу одклањању изузетно опасних места на путевима, а исто тако знатно побољшати и саобраћајне сигналне знаке на путевима, што, такође спада у домен побољшања безбедности саобраћаја на путевима. На тај начин и законска обавеза о одговорности за стање путева са гледишта безбедности саобраћаја имала би свога суштинског резона.

Преглед обављених радова по количини и вредности на подручју СР Србије у 1967. године

Табела бр. 1

Врста радова	Количина км. и м ³	Укупна вредност у 000 н. дин.	У томе: (у 000 Н. дин.)						Кредит	
			Средства предузеоћа за путеве	Средства комуна	Средства привреде	Републичка средства (буџет)	Савезна средства (буџет)	Покрајин средства (буџет)		Средства ЈНА
I РЕКОНСТРУКЦИЈА И НОВОГРАДЊА										
1. Путеви са савременим коло- возом (а + б)										
а) завршено 100%	851,0	373.844	141.678	66.617	58.981	2.260	12.830	14.000	26.483	49.995
— I ред	680,8	293.363	127.070	59.439	51.281	2.260	12.830	14.000	26.483	
— II ред	158,3	97.021	27.693	2.409	18.329	2.260	12.830	14.000	19.500	
— III ред	229,0	100.317	70.039	22.756	7.339	—	—	—	183	
б) У изградњи I, II и III реда (завршено 56%)	293,5	96.025	29.338	34.274	25.613	—	—	—	6.800	
	170,2	80.481	14.608	7.178	8.700	—	—	—		49.995
2. ПУТЕВИ СА ТУЦАНИЧКИМ КОЛОВОЗОМ (а + б)										
а) II и III р. завршен 100%	93,8	15.590	1.601	4.829	5.660	—	—	—		3.500
б) II и III р. (завршен 70%)	50,2	8.427	1.188	2.079	5.160	—	—	—		3.500
	43,6	7.163	413	2.750	500	—	—	—		460
II. МОСТОВИ (51 ком.) м ³	2.208,0	46.793	7.734	1.371	4.646	4.781	27.801			
III. ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА ЗЕМЉИШТА		1.964	1.014	—	400	82	468	—		—
IV ИЗРАДА ПРОЈ. И ДР. ТРОШКОВИ		6.812	6.551	30	—	25	206			
V СВЕГА (од I до IV)		444.003	158.578	72.847	69.687	7.148	41.305	14.000	26.483	53.955
УЧЕШЋЕ ПО ИЗВОР. СРЕД. У %		100%	36%	16%	16%	2%	9%	3%	6%	12%
VI ОДРЖАВАЊЕ:										
1. Текуће одржавање		85.022	85.022							
2. Обнова асфалтног коловоза	160,5	28.123	27.436	687						
3. Остали радови		7.051	3.501	923	212	285	1.620	—	—	510
СВЕГА (од 1 до 3)		120.196	115.959	1.610	212	285	1.620	—	—	510
VII УКУПНО (V + VI)		564.199	274.537	74.457	69.899	7.433	42.925	14.000	26.483	54.465

Преглед обављених радова по количини и вредности на подручју СР Србије ван аутономних покрајина у 1967 год.

Врста радова и подручје	Количина к.м. и м ³	Вредност у 000 н. дин.	У томе: (у 000 Н. дин.)									Кредит у Средства и Покрај . Републ средства (буџет) (буџет)
			Средства предузећа за путеве			Средства привреде			Средства Савезна Покрај . Републ средства (буџет) (буџет)			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I ПУТЕВИ СА САВРЕМЕНИМ КОЛОВОЗОМ (Реконструкција и новоградња)												
а) Завршено 100%	304,7	111.676	35.633	21.044	36.199					18.800		
— I ред	89,2	44.557	12.966	1.262	18.329					12.000		
— II ред	58,8	23.350	11.430	1.350	10.570							
— III ред	156,7	43.769	11.237	18.432	7.300					6.800		
б) У изградњи (завр. 38%)	138,0	68.916	14.408	5.808	8.700						40.000	
— I ред заврш. 36%	34,9	15.186	6.186	1.300	7.700						40.000	
— II ред заврш. 37%	80,8	47.286	5.086	1.200	1.000							
— III ред заврш. 70%	22,3	6.444	3.136	3.308								
СВЕГА — I (а + б)	452,7	180.592	50.041	26.852	44.899					18.800	40.000	
— Ангажована сред. у %	—	100%	28%	15%	25%					10%	22%	
II ПУТЕВИ СА ТУЦ. КОЛОВОЗОМ (Реконструкција и новоградња)												
а) II и III ред заврш. 100%	39,2	7.827	888	1.779	5.160							
б) II и III ред заврш. 55%	29,1	3.663	413	2.750	500							
СВЕГА — II (а + б)	68,3	11.490	1.301	4.529	5.660							
— Ангажована сред. у %	—	100%	13%	41%	46%							
III ОБНОВА АСФ. КОЛОВОЗА												
I и II ред — Свега	51,9	8.841	8.841	—	—							
IV МОСТОВИ (47 ком. м ³)		43.163	7.204	1.371	5.176	4.411	25.001					
V ОСТАЛИ РАДОВИ		5.146	3.501	923	212						510	
VI ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА												
ЗЕМЉИШТА		1.120	720	—	400							
VII ИЗГРАДА ПРОЈЕКТА И ДР. ТРОШКОВА		3.037	3.007	30								
VIII РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ	—	47.821	47.821	—	—	—	—	—	—	—		
УКУПНО (Од I до VIII)		301.210	122.437	33.705	55.347	4.411	25.001	—	18.800	40.510		

Табела бр. 2

Преглед обављених радова по количини и вредности на подручју АП Војводине у 1967. год.

Табела бр. 3

Врста радова и подручја	Колич. и м.	Укупна вредност у 000 н. дин.	У томе: (у 000 Н. дин.)								Средства ЈНА	Кредит
			Средства предуз. за путеве	Средств. комуна	Средства привреде		Средства Савезна Републ. средства (буџет)		Покрај . средства (буџет)			
					5	6	7	8	9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
I ПУТЕВИ СА САВРЕМЕНИМ КОЛОВОЗОМ												
а) Рекон. и новоградња 100% завршено	310,9	134.292	82.962	38.395	13.252				183			
— путеви I реда	20,6	13.204	12.057	1.147								
— II реда	170,2	76.967	52.939	21.406	2.439				183			
— III реда	120,1	44.121	17.966	15.342	10.813				1%			
— Ангажована сред. у %		100%	61%	29%	9%							
б) Обнова асв. коловоза	108,60	19.282	18.595	687								
— Путеви I реда	67,04	12.744	12.744									
— Путеви II реда	41,56	6.538	5.851	687								
II ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА ЗЕМЉИШТА												
		100	100									
III ИЗГРАДА ПРОЈЕКТА И ДРУГИ ТРОШКОВИ												
		2.878	2.878									
IV РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ												
		30.711	30.711									
УКУПНО (Од I до IV)		187.163	135.147	39.582	12.252				183			

П Р Е Г Л Е Д

ИЗВРШЕНИХ РАДОВА НА ПУТЕВИМА I, II, III РЕДА У ПЕРИОДУ ОД 1/I—31. XII 1967 ГОД.
НА ТЕРИТОРИЈИ ПРЕДУЗЕЋА ЗА ПУТЕВЕ — БЕОГРАД

Редни број	О П И С	Количина км. и м ³	Укупна вредност у 000 Н. дин.	Средства предузећа за путеве	У томе (у 000 Н. дин.)					Посебне инвест.	Напомена
					У готову	У матер. и радној снаци	Сред. комуна	Средства	приреде		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I. ПУТЕВИ СА САВРЕМЕНИМ КОЛОВОЗОМ											
I. Реконструкција и новограђња											
1.	Пут бр. 16/I Дебели Луг-Железник	20,00	7.600	4.000				3.600			Завршено 100%
2.	Пут бр. 105/II Ждрело-Горњак	4,80	1.152	801	351						Завршено 87%
3.	Пут бр. 100/II В. Градиште-Кумане	5,20	1.962	1.335	627						Завршено 90%
4.	Пут бр. 4/I Партизани-Крушев. Топола-Жабари	6,90	3.746	2.446	1.300						Завршено 92%
5.	Пут III реда В. Плана-Крњevo	10,00	3.477	1.167	2.310						Завршено 100%
6.	Пут III реда Смедереве-Водањ	12,20	4.811	2.811	2.000						Завршено 70%
7.	Пут III реда Петља-М. Пожаревац	1,00	384	187	197						Завршено 100%
8.	Пут III реда Аранђ.-Раниловићи	2,90	1.171	585		586					Завршено 100%
9.	Пут III реда С. Паланка-Наталинци	8,85	3.316	1.816	1.500						Завршено 100%
10.	Пут III реда Лајковац-Јабучје	3,30	1.134	334		800					Завршено 100%
11.	Пут III реда Младеновац-Дабона	3,00	908	308		600					Завршено 100%
12.	Пут III реда Младеновац-Космај	8,00	984		984						Готово 70%
Свега — 1)		86,15	30.645	15.790	9.269	1986					3.600

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Обнова асфалтног коловоза:									
13.	Пут бр. 11/I Београд-Г. Милановац	4,00	504	504					
14.	Пут бр. 115/I Београд-Зрењанин	3,60	624	624					
15.	Пут бр. 107/II С. Паланка-В. Плана	5,00	527	527					
16.	Пут бр. 100/II Београд-Смедерево	5,00	850	850					
17.	Пут бр. 102/II Београд-Авала	7,00	1.484	1.484					
18.	Пут бр. 102/II Ђуринци-М. Поповићи	4,00	500	500					
19.	Пут бр. 107/II Младеновац-С. Плана	0,50	6	6					
Свега — 2)		29,10	4.495	4.495					
II ПУТЕВИ СА ТУЦАН. КОЛОВОЗОМ									
1. Рекон. новогр. са и без шлемов.									
20.	Пут III реда Лазаревац-Ћелије	4,50	563	263	300				Завршено 90 ⁰ / ₀
21.	Пут III реда Дудовица-Боговођа	9,50	900		900				Завршено 50 ⁰ / ₀
22.	Пут бр. 126/II Топола-Шаторња	0,50	278	278					Завршено 100 ⁰ / ₀
Свега — II		14,50	1.741	541	1.200				
III МОСТОВИ (м ¹)									
23.	Арм. бет. мост на путу бр. 4/I Топола-Марковац	6,00	60	60					Завршено 100 ⁰ / ₀

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24.	Арм. бет. мост на путу бр. 4/1 Топола-Марковац (на Јасеници)		130	130					Завршено 100%
25.	Арм. бет. мост на путу III реда Смедерево-Водањ	18,00	216	216					Завршено 100%
26.	Арм бет. надвожњак на путу III реда Смедерево-Водањ	24,00	250	125			125		
27.	Арм. бет. мост на путу III реда См. Паланка-Наталици	8,00	96	96					
28.	Армир. бетонски мост на Сави код Београда		29.412					29.412	
	Свега — III		30.164	627			125	29.412	
	IV ОСТАЛИ РАДОВИ		160	160					
	V ИЗГРАДА ПРОЈЕКТАТА		930	930					
	VI РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ		13.740	13.740					
	УКУПНО (ОД I ДО VI)		81.875	36.283	10.469	1.986	3.725	29.412	

П Р Е Г Л Е Д
ИЗВРШЕНИХ РАДОВА НА ПУТЕВИМА I, II и III РЕДА У ПЕРИОДУ ОД 1/1 — 31. XII 1967 ГОДИНЕ
НА ТЕРИТОРИЈИ ПРЕДУЗЕЋА ЗА ПУТЕВЕ — КРАГУЈЕВАЦ

Редни број	О П И С	Количина км. и м.	Укупна вредност у 000 Н. дин.	У томе (у 000 Н. дин.)						Посебне инвест.	Напомена	
				Средства предузeћа за путеве	Сред. комуна		Средства привреде					
					у готову	у матер. и радној снази						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
I ПУТЕВИ СА САВРЕМЕНИМ КОЛОВОЗОМ												
1. Реконструкција и новоградња												
1.	Пролаз кроз Сталаћ 5/1	3,8	1.108	848	260					Завршено 100%		
2.	Пут Бумбареве Брдо-Кнић 108/II	3,2	1.610	1.489		121				Завршено 66%		
3.	Пролаз кроз Крагујевац 108/II	0,7	1.450	350	100		1.000			Завршено 90%		
4.	Пут кроз Сење 103/II	1,8	495	248		247				Завршено 100%		
5.	Крушевац-Слободите 102/II	1,3	380	380						Завршено 100%		
6.	Пролаз кроз Брус 119/II	2,0	480	480						Завршено 100%		
7.	Пролаз кроз Рековац 102/II	1,2	465	232	232					Завршено 100%		
8.	Пут III реда заРесавску пећину	2,1	650	325	102	223				Завршено 65%		
9.	Пут III реда Церовац-Рача	2,2	402	201	201					Завршено 100%		
10.	Пут III реда Крушевац-Александровац	2,0	624	312	94	218				Завршено 100%		
11.	Пут III реда Делиград-Рибаре	0,5	215	107	108					Завршено 100%		
12.	Пут III реда Врњачка Бања-Гоч	4,0	594	297		297				Завршено 100%		
13.	Пут III реда Параћин-Појате	1,5	297	148	149					Завршено 100%		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14.	Пут III реда Ђићевац-Барварин	0,5	203	203					Завршено 100%
15.	Пут III реда Светозарево-Течић	2,0	396	198	198				Завршено 100%
	Свега: Завршено 100%	22,8	9.369	5.818	1.444	1.107	1.000		
	Свега: У изградњи	6,0							
II МОСТОВИ (м ¹)									
16.	Мост на путу III реда код Багрдана	30,5	365	365					Завршено 100%
17.	Мост на Морави код Ђуприје	230,0	465	465					Завршено 100%
18.	Мост на Морави код Трстеника	130,0	232	232					Завршено 100%
19.	Мост на Морави код Ђуниса	160,0	232	232					Завршено 100%
	Свега — II	550,5	1.294	1.294					
III ИЗГРАДА ПРОЈЕКТА И ДРУГИ ТРОШКОВИ									
			220	220					
			4.500	4.500					
IV РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ									
	УКУПНО (од I до IV)	15.383	15.383	11.832	1.444	1.107	1.000		

П Р Е Г Л Е Д
ИЗВРШЕНИХ РАДОВА НА ПУТЕВИМА I, II И III РЕДА У ПЕРИОДУ ОД 1/I — 31. XII 1967 ГОД.
НА ТЕРИТОРИЈИ ПРЕДУЗЕЋА ЗА ПУТЕВЕ — НИШ

Редни број	О П И С	Количина км. и м ³	У томе (у 000 Н. дин.)							Напомена
			Укупна вредност у 000 Н. дин.	Средства предузећа за путеве	У готову	У матер. и радној снази	Средства привреде	Посебне инвест.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I ПУТЕВИ СА САВРЕМЕНИМ КОЛОВОЗОМ										
1. Реконструкција и новоградња										
1.	Реконструкција пута бр. 18/I км. 2 + 228 — 6 + 970	4,75	825	825					Завршено 100%	
2.	Површ. обрада пут. бр. 18/I Бела Паланка — Пирот	2,50	169	169					Завршено 100%	
3.	Девјација пут. бр. 17/I Прокупље-Куршумлија	0,50	413	413					Завршено 100%	
4.	Реконструкција пут. бр. 120/III Блаце-Белољин	2,80	835	720	30	85	1.000		Завршено 100%	
5.	Реконструкција пут. бр. 219/III Ниш-Гацин Хан	3,55	1.100	750	350				Завршено 100%	
6.	Реконструкција пут. бр. 205/III Б. Паланка-Бабушница	2,00	470	304		166			Завршено 100%	
	Свега — 1)	16,10	3.812	3.181	380	251			Завршено 100%	
2. Обнова асфалт. коловоза										
7.	Пут бр. 1/I Ражањ-Алексинач	4,20	1.312	1.312					Завршено 100%	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
III ОСЛАЊИ БУДОВИ									
II МОСТОВИ (м ³):									
8.	Арт. бет. мост пут бр. 121/II	18,5	510	510					Завршено 95%
9.	Замена моста гот. елем. Карпош пут бр. 122/II	11,00	82	82					Завршено 100%
10.	Замена моста гот. елем. Карпош пут бр. 205/III	5,00	25	25					Завршено 100%
11.	Замена моста гот. елем. Карпош пут бр. 120/II	6,00	30	30					Завршено 100%
12.	Горњи строј моста челична конструкт. пут бр. 219/III	24,00	300	300					Завршено 50%
Свега — II.		64,50	947	947					75%
III ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА ЗЕМЉИШТА									
I IV ИЗГРАДА ПРОЈЕКТА И ДР. ТРОШ.		64	64	64					10
V. РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ		6.200	6.200						Завршено 100%
УКУПНО: (од I до V)		12.585	11.954	380	251				Завршено 100%

А. ЈОВИЋ (А. ЈОВИЋ И ДР.)

IV ЦЕЛОВОКНИ ЦЕЛАЗЕРУ ЗВ ПАЗЕВЕ — НОВИ ПУЗОВ
 ИЗМЕНЕ БУДОВИ НА ЦЕЛАЗЕРУ I ПАЗЕВЕ — ЦЕЛАЗЕРУ IV — 21. XII 1901. ГОД.

ПРЕДЛОЖЕЊЕ

П Р Е Г Л Е Д

ИЗВРШЕНИХ РАДОВА НА ПУТЕВИМА I, II И III РЕДА У ПЕРИОДУ ОД I/I—31. XII 1967 ГОД.
НА ТЕРИТОРИЈИ ПРЕДУЗЕЋА ЗА ПУТЕВЕ — НОВИ ПАЗАР

Редни број	О П И С	У томе (у 000 Н. дин.)							Посебне инвест.	Напомена
		Количина км. и м ³	Укупна вредност у 000 Н. дин.	Средства предузећа за путеве	У готову и материј. и радној снази	Средства привреде				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I ПУТЕВИ СА САВРЕМЕНИМ КОЛОВОЗОМ										
1 Реконструкција и новоградња										
1.	Пут бр. 113/II Нови Пазар-Сјеница	3,0	1.111	1.111					Завршено 50%	
2.	Пут бр. 118a/II Дојевиће-Вуча	0,9	165	165					Завршено 100%	
3.	Пут бр. 11a/I Рашка-Рибариће	1,7	471	471					Завршено 100%	
4.	Гокчаница (Ушће) Рашка	14,0	12.000					12.000	Завршено 100%	
	Свега — I)	29,6	13.747	1.747				12.000		
2. Обнова асфалтних коловоза:										
5.	Пут бр. 5/I Краљево-Крушевац II МОСТОВИ (м ³)	3,1	934	934					Завршено 100%	
6.	Вет. мост пут бр. 109/II Краљево-Крагујевац	4,5	31	31					Завршено 100%	
7.	Вет. мост пут бр 119/II Биљановац-Ј. Бања	10,0	75	75					Завршено 100%	
	Свега — II	14,5	106	106						
III ОСТАЛИ РАДОВИ										
IV ИЗРАДА ПРОЈЕКТА И ДРУГИ ТРОШКОВИ										
V РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ										
	УКУПНО (од I до V)		20.012	8.012					12.00	

П Р Е Г Л Е Д

ИЗВРШЕНИХ РАДОВА НА ПУТЕВИМА I, II И III РЕДА У ПЕРИОДУ ОД 1. I — 31. XII 1967 ГОД.
НА ПОДРУЧЈУ ПРЕДУЗЕЋА ЗА ПУТЕВЕ — ВАЉЕВО

Редни број	О П И С	Количина км. и м.	Укупна вредност у 000 Н. дин.		Средства предузећа		У готову и материјалној снаци		У томе (у 000 Н. дин.)		Посебне инвест.	Напомена
			3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
I ПУТЕВИ СА САВРЕМЕНИМ КОЛОВОЗОМ												
1. Реконструкција и новограђња												
1.	Пут 4/1 Руњани-Крст	4,0	2.260	2.260	2.260	2.210						Завршено 100%
2.	Пут III реда Богатић-С. Кафана	9,2	4.110	1.900	1.900	400						Завршено 100%
3.	Пут III реда Д. Каменица-Г. Каменица	3,3	600	200	200	410						Завршено 100%
4.	Пут III реда Каоње-Дивчибаре	11,9	820	410	410							Завршено 100%
5.	Пут III реда Брежђе-Дивчибаре	8,5	6.800						6.800			Завршено 100%
	Свега I	36,0	14.590	4.770	3.020				6.800			
II ПУТЕВИ СА ТУЦАН. КОЛОВОЗОМ												
1. Реконструкција и новограђња												
6.	Пут III реда Дивци-Мионица	7,0	820	410	410	640						Завршено 100%
	III МОСТОВИ	85	740	360	360							Завршено 100%
	IV ОСТАЛИ РАДОВИ		1.000	20	20							
	V ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА ЗЕМЉИШТА											
	VI ИЗРАДА ПРОЈЕКТА И ДРУГИХ ТРОШКОВА		300	270	30							
	VII РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ		5.500	5.500								
	УКУПНО (од I до VII)		22.970	12.070	3.690	410			6.800			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19.	Пут бр. 147/II Сомбор-Бездан	15,00	5.357	3.007	2.350				
20.	Пут бр. II/III Ором-Габрић	314,00	13.191	181	1.010		13.325	192	
21.	Пут бр. 146/II Трешњевац	31,00	8.382		382		8.413		
22.	Пут бр. XXXI/III Старчево-Омољца В. Брестовац	9,37	5.535	2.870	2.665				
23.	Пут бр. XXX/III Панчево-Јабука	6,00	3.545	1.705	1.840				
24.	Пут бр. 152/II В. Грета-Хајдучица	4,00	2.247	1.487	760				
25.	Пут бр. 149/II Ковин-Делиблато	9,50	5.540	3.800	1.557			183	
26.	Пут бр. 149/II Алибунар-Селеуш	6,60	4.235	3.235	1.000				
27.	Пут бр. 13а/1 Вршац-Рум. граница	4,00	7.628	7.231	397		3.400		
28.	Пут бр. 150/II Штирकारа-Ковачица	0,37	55	55					
29.	Пут бр. 150/II Панчево-Штирकारа	4,56	724	724	840				
30.	Пут бр. 13/1 Панчево-Алибунар	11,03	2.236	2.236			1.380		
31.	Пут бр. XXXI/III опр. мост Баранда-Чента		691	691	400				
32.	Пут бр. 152/II Вршац-Планиште	6,70	1.632	632	1.000		18		
33.	Пут. бр. XXXII/III Вршац-Гудурица	7,00	1.118	558	560		100		
34.	Пут бр. XXXIII/III Алибунар- Јерменовци	4,30	347	111	236				
35.	Пут бр. XXXIX/III Велимировац-веза са путем 149/II Девојачки бунар	1,40	133	105	28		12.252	184	
36.	Пут бр. IV/1 Шид-Илок	5,23	2.249	1.499	750				
37.	Пут бр. XXI/III Чортановци-Банстол	6,96	888	628	260				
38.	Пут бр. 156/II Ср. Рача-Кузмин	10,32	1.869	1.269	600				
39.	Пут бр. XXXI/III кроз Крчедин	3,25	757		757		8	8	10
40.	Пут бр. XXII/III кроз Бешку	2,00	1.204		1.204				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41.	Пут бр. XXII/III кроз Марадик	1,48	604		604				
42.	Пут бр. 154/II Сланкамен-Н. Карловци	5,24	1.407	500	907				
43.	Пут бр. XXV Пејинци-Купиново	15,00	4.760	3.260	1.500				
44.	Пут бр. XXIX/III С. Митровица Лежмир	4,00	2.304	1.054	1.250				
45.	Пут бр. 153/II С. Пазова-Голубинци	5,60	2.758	2.060	698				
46.	Пут бр. 155/II С. Каменица-Илок	1,14	445	345		100			
47.	Пут Сремска Митровица-Аутопут	1,50	2.225	1.305	920				
48.	Пут Прист. на пут бр. XXI/III	0,41	79			79			
49.	Пут бр. 154/II Инђија-Путинци	2,35	1.611	1.211	400				
50.	Пут бр. 149, 152/II Б. Деспотовац-Сечањ	10,00	5.468	4.208			1.260		
51.	Пут бр. XL/III Б. Двор-Торда	2,00	1.881	941	940				
52.	Пут бр. XL/III Н. Бечеј-Милошево	10,00	3.813	2.633	1.180				
53.	Пут бр. XLII/III Кикинда-Мокрин	12,88	5.608	3.008	200		2.400		
54.	Пут бр. 140, 141/II Остојићево-Н. Кнежевац	14,14	7.906	6.006	1.900			183	
55.	Пут бр. 116/II Кикинда-Наково	2,00	1.094	301	793				
56.	Пут бр. 149/II Зрењанин-Лазарево	0,53	50	50					
57.	Пут бр. 149/II Нова Црња-Јакшићево	1,00	564		564				
58.	Пут бр. XXXV/III Ечка-Орловат Томашевац	20,04	8.413				8.413		
	Свега — 1)	311,05	134.292	82.962	38.895		12.252	183	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Пут бр. 11/II Батајница-Суботица	20	200	200	200				Завршено 100%
18	Пут бр. 12/I Иришки Венац-Рума	20	300	300	300				Завршено 100%
19	Пут бр. 13/II Рума-Батровци-Пединци	130	1300	130	1320				Завршено 100%
59.	Пут бр. 11/I Батајница-Суботица	44,71	7.603	7.603	7.603				Завршено 100%
60.	Пут бр. 147/II Србобран-Сомбор	4,28	635	635	635				Завршено 100%
61.	Пут бр. 146/II Нови Сад-Бечеј	16,00	2.645	2.438	207				Завршено 100%
62.	Пут бр. 146/II Ада-Канижа	21,28	3.258	2.778	480				Завршено 100%
63.	Пут бр. 12/I Иришки Венац-Рума	8,61	1.600	1.600					Завршено 100%
64.	Пут бр. 1/I Рума-Батровци-Пединци	2,72	1.282	1.282					Завршено 100%
65.	Пут бр. 3/I Тиса-Арадап-Зрењанин-Житиште	11,00	2.259	2.259					Завршено 100%
	Свега — 2)	108,60	19.282	18.595	687				Завршено 100%
	II ЕКСПРОПРИЈАЦИЈА ЗЕМЉИШТА		100	100					Завршено 100%
	III ИЗРАДА ПРОЈЕКТА	340,00	2.878	2.878					Завршено 100%
	IV РЕДОВНО ОДРЖАВАЊЕ	3.038,00	30.711	30.711	8				Завршено 100%
	УКУРНО (од I до IV)	187,163	135.146	39.582	12.252				Завршено 100%

НУ ЈЕДНОЈЕДН ПЕТАДЕЛУ ЗА ПУТЕВЕ ЗУЧЕЊЕ

НЗВШЕНХ БУДОВ НУ ПУТЕВУ Г П П БУДУ А ПЕВНОУ ОУ П — 31 XII 1981 ГОД

У Б Е Л И Ј

потребна веза са подлогом и јер нема довољно збијености асфалтног слоја“.

Резултати лабораторијских испитивања приказани су у табели VII.

Табела VII

Локација км	Marshall-ове величине		Запреминска тежина кг/дм ³			Битумена %		Запажања комисије у записнику
	Стабилност кг	Течење мм	По Marshall-у	Стварна	Релативна	По рецептури	Екстра- хирамо	
0 + 600	645	1,6	2,21	2,37	107%	5,2	5,3	слаба веза са подлогом
1 + 240	848	1,8	2,32	2,37	102%	6,0	6,3	слаба веза са подлогом
2 + 490	648	3,5	2,39	2,26	94%	6,0	6,5	пропао асфалт

Подаци о метеоролошким приликама тј. температурама и вјетру за последњу декаду октобра и прву декаду новембра 1965 г. на подручју Бос. Дубице добивени од Републичког хидрометеоролошког завода БиХ приказани су у табели VIII.

Из табеле VIII се види да су температуре крајем октобра биле ниске, нарочито у јутарњим сатима (средње вриједности од + 3,0°C до 7,0°C). Од 28 октобра до 4 новембра су нешто више (сред. вриј. + 8,4 до 15,4°C), а после тог датума средње вриједности се крећу око + 5°C. Максимална средња брзина вјетра износила је 2,4 m/sec. Кише је било свега два дана у новембру.

Очигледно је да подневне температуре нису могле спасити асфалт.

2. Случај.

На путу I реда бр. 5а код Добоја на дионицама Баре-Руданка и између мостова на р. Босни и р. Усори извођени су асфалтни радови у касну јесен 1966 г. У прољеће 1967 године запажена су оштећења на танким асфалтним бетонима од 2 цм и од 3 цм. Некако у исто вријеме рађено је и на полагању подлоге од битуминизираниог шљунка од 6 цм и 10 цм.

Комисија је у записнику констатовала слиједеће:

„Обиласком ових дионица установљена су оштећења на хабајућем слоју асфалтног бетона, у виду круњења и трошења површине са нешто ударних рупа, нарочито на споју појединих трака“.

Табела VIII

Мјесец	Датум	Метеоролошка станица Бос. Дубица					Киша
		Температура ваздуха			Средња вриј. °C	Средња брзина вјетра м/сек.	
		7 ч °C	14 ч °C	21 ч °C			
Октобар	21	1,7	10,9	2,5	4,4	0,9	
	22	—0,6	11,2	1,1	3,2	0	
	23	—3,0	11,3	1,8	3,0	0	
	24	—0,3	12,3	1,2	3,6	0,9	
	25	—2,5	11,2	1,8	3,1	0	без кише
	26	—2,4	14,9	2,5	4,4	0	
	27	—2,4	15,9	3,3	5,0	0	
	28	—1,2	17,2	6,1	7,0	0,9	
	29	2,8	20,2	14,0	12,8	0,9	
	30	8,0	15,2	5,1	8,4	0,9	
	31	1,3	19,6	13,8	12,1	0	
Новембар	1	11,4	20,6	14,8	15,4	0,9	
	2	15,6	21,5	10,0	14,3	2,4	
	3	9,3	21,6	13,0	14,2	0	
	4	10,7	12,6	8,0	9,8	0,9	
	5	5,6	6,1	5,6	5,7	2,4	Два кишна
	6	5,4	7,7	1,6	4,1	2,4	дана
	7	2,8	8,6	3,3	4,5	0,9	
	8	1,5	7,3	5,9	5,2	0	
	9	3,7	6,3	6,6	5,8	0	
	10	5,2	5,7	5,0	5,2	0,9	

„Овај слој је рађен у касној грађевинској сезони. Оцењује се да би узроци оштећења могли бити:

1. Рад по влажном и хладном времену.

2. Састав мјешавине и квалитет материјала.“

„Препоручује се израда новог слоја од финог асфалтног бетона 2 цм дебљине, у топлој сезони“.

Резултати лабораторијских испитивања су приказани у табели IX.

Табела IX

Локација км дебљина см	Маршалове величине		Запреминска тежина кг/дм ³			Битумен %		Запажања комисије у записнику
	Стабилност кг	Течења мм	По Маршалу	Стварна	Релативна	По рецептури	Екстрахирано	
1 + 049 2 см	1050	2,1	2,34	поремећен узорак	—	5,8	4,9	крушење и трошење површине асфалта
183 + 305 3 см	1028	3,8	2,38		67%	5,8	5,7	
181 + 394 3 см	590	2,3	2,32		79%	5,8	6,0	

Подаци о метеоролошким приликама у првим двјема декадама мјесеца новембра 1966 г. када је још рађено на асфалтирању дати су у табели X.

Из табеле X се види да су средње температуре у првој декади новембра биле изнад +5°C, али су јутарње температуре доста ниске. Кише је било сваки трећи дан у обим декадама. Вјетар се пењао до 4,4 m/sec. Друга декада је имала врло ниске температуре.

Иако на подлози од битуминизираног шљунка није било видљивих оштећења, комисија је тражила да се узму такођер из подлоге узорци. Лабораторијска испитивања су дала слиједеће резултате (табела XI.):

Завршна разматрања и закључци.

Из предњих разматрања, како прорачуна на бази Bossemeyer-ових поставки и формула, тако и констатација на асфалту код Бос. Дубице и код Добоја, дају се извести неки закључци који могу бити од користи цестоградитељима.

О првом реду, очигледна је опасност од неуспјеха код полагања танких асфалтних застора у касну јесен.

Довољно је погледати податке о постигнутој збијености у табели IX (67% и 79%), па да се јасно уочи да се од таквог застора не може очекивати трајност и издржљивост под саобраћајем. Објашњење за ово треба тражити у брзом хлађењу асфалтне масе танког слоја.

Табела X

Мјесец	Датум	Метеоролошка станица Добој								Киша
		Температура ваздуха °C				Брзине вјетра м/сек.				
		7 ч	14 ч	21 ч	Средња	7 ч	14 ч	21 ч	Средња	
Новембар	1	4,0	5,0	5,2	4,8	0,9	2,4	0	1,1	
	2	5,4	9,0	8,0	7,6	0	0	0	0	
	3	4,8	17,1	11,8	11,4	0,9	4,4	2,4	2,6	
	4	13,0	22,6	17,0	17,4	4,4	4,4	4,4	4,4	
	5	13,0	19,6	8,2	12,2	0,9	4,4	0	1,8	
	6	5,0	16,0	4,8	7,6	0	0	0	0	
	7	2,8	19,0	6,4	8,6	0	0,9	0	0,3	
	8	4,0	16,4	7,4	8,8	2,4	2,4	0	1,6	
	9	4,4	14,0	7,0	8,1	4,4	2,4	0	2,3	
	10	3,4	14,2	8,2	8,5	0,9	0	0	0,3	7 кишних
	11	9,6	8,6	7,6	8,4	0,9	0,9	0,9	0,9	дана
	12	7,2	4,2	3,8	4,8	0	2,4	4,4	2,3	
	13	0,8	1,0	1,8	1,4	0,9	0	0	0,3	
	14	1,8	3,8	3,6	3,2	2,4	2,4	0	1,6	
	15	2,0	3,0	0	1,7	0	0	0	0	
	16	—1,2	9,2	3,4	7,7	0,9	0,9	2,4	1,4	
	17	5,2	11,6	4,4	6,4	4,4	4,4	0,9	3,2	
	18	3,0	4,4	3,0	3,4	0	0	0,9	0,3	
	19	2,6	4,6	3,8	3,7	0	0,9	0,9	0,6	
	20	4,0	7,0	5,2	5,4	0	2,4	0	0,8	

Табела XI

Локација км Дебљина см	Маршалове величине		Запреминска тежина кг/дм ³			Напомена
	Стабилност кг	Течење мм	По Маршалу	Стварна	Релативна	
1 + 049 6 см	567	2,5	2,30	2,20	95 ⁰ / ₀	Ваљак тежине 12 т
1 + 402 6 см	305	2,0	2,25	2,20	98 ⁰ / ₀	Ваљак тежине 12 т
183 + 305 10 см	588	2,0	2,31	1,94	85 ⁰ / ₀	Рађено у једном слоју ваљак 12 т
181 + 394 10 см	622	2,5	2,37	2,14	90 ⁰ / ₀	Рађено у једном слоју ваљак 12 т

Због ниске температуре масе не може се застор сабити ваљањем, а такођер може доћи до слабе везе асфалта са подлогом

Постоји мишљење да треба дебљину асфалтних слојева подесити према најкрупнијем зрну агрегата, по се стога прописује израда већег броја танких слојева. Ово је прихватљиво за рад по топлим времену, али у јесен код релативно ниских температура од + 5°C до + 15°C није овај метод препоручљив. Односно, треба тежити да се полажу дебли слојеви.

Данашња технологија припреме асфалтне мјешавине обезбеђује квалитетну масу, међутим уграђивање и ваљање треба подесити према атмосферским приликама, да би се постигле довољне збијености положених слојева. Љети ће можда требати мало почекати са ваљањем, али по хладном јесењском времену, како смо видели треба журити са ваљањем.

Искуство у Њемачкој (2) је показало да вријеме неопходно за ра-
застирање и ваљање износи од 17 до 130 минута. За 14 мјеста уграђивања нађен је просјек од 37 минута. Очигледно је да ће бити ризично радити танке асфалтне засторе, који морају бити уваљани у року од 5 до 10 минута (слика 2.).

Услијед дјеловања вјетра горња површина се брзо хлади, што онемогућава постизање доброг површинског завршетка. Отворена горња површина врло је осјетљива на дјеловање атмосферилија, блата, леда и саобраћаја, што неминовно доводи до брзог оштећења асфалтног застора.

С обзиром на расположиво вријеме (30 до 60 минута, слика 3.) могуће је у јесен радити дебље слојеве у асфалтној изведби (6 и 10 цм битуминизираног шљунка), али овдје треба водити рачуна о тежини ваљка. Наиме, из табеле XI се види да су постигнуте више релативне

збијености код слоја од 6 цм (95⁰/₀ и 98⁰/₀), а мање код слоја од 10 цм (85⁰/₀ и 90⁰/₀) због употребе истог ваљка у оба случаја.

Није у питању само тежина ваљка, него и врста. Тако је Minor (4) доказао да је слој од 15 цм (у неуваљаном стању) уваљан прво пнеуматским ваљком, па затим глатким ваљком, имао већу запреминску тежину у односу на тање слојеве. Тумачење за ову појаву треба тражити у вишој температури масе која због веће дебљине остаје дуже врућа. Осим тога иста количина асфалтне масе разасрта дебље даје краћу дужину слоја у односу на дужину танког слоја, па због тога омогућава већи број прелаза ваљка за исто вријеме.

Истина и у нашим и у страним стандардима постоје ограничења

рада код ниске температуре ваздуха, али уза све то дешава се да асфалтни застори брзо пропадну ако су изведени у касну јесен. Видили смо да Bossemeyer-ова проучавања пружају драгоцјену подлогу за термичку анализу асфалтирања и дају нам могућности да проблем сагледамо и са тог аспекта.

Да избјегнемо ризик од неуспјеха код асфалтирања у касну јесен, најбоље је план извођења радова тако подесити да у то годишње доба радимо дебеле битуминизираних подлоге, а танке асфалтне засторе полажемо по сухом и топлом времену лети.

Овом кратком студијом желили смо покренути ово питање и упозорити све заинтересоване на озбиљност проблема.

Literatura:

1. H. R. Bossemeyer: „Temperaturverhältnisse beim Einbau von bituminöser Mischgut“, „Bitumen“, Hamburg, 5/1967.
2. G. Zichner: „Strassenbauarbeiten mit bituminösen Mischgut in der kalten Jahreszeit“, „Strasse und Autobahn“, Bad Godesberg, Heft 4/1964.
3. L. Völkl: „Baumethoden und Geräte zur Herstellung von ebenflächigen Asphaltstrassen“, „Bitumen“, Hamburg, 4/1967,
4. P. J. Fluss: „Einbau und Verdichtung von Asphaltbelägen in dicken Schichten“, „Bitumen-Teere-Asphalte-Peche“, Hamburg, Heft 8/1967.
5. H. Loos und G. Paulmann: „Bituminöser Strassenbau im Winter“, „Strasse und Autobahn, Bad Godesberg, 9/1967.
6. C. E. Minor: „Einbau und Verdichtung von Asphaltbeton in dicken Lagen“, „Bitumen“, Hamburg, Heft 7/1967.
7. Југословенски стандарди, ТВ бит-прописи, Комисијски записници, Лабораторијски извјештаји и Метеоролошки подаци.

Дипл. инж. Алексеј ПОСТНИКОВ

Оптимални распоред маса при механизованом извођењу земљаних радова

1. Увод

Уобичајен распоред маса земљаних радова код извођења доњег строја путева и железница врши се путем наношења кумулативних вредности количина насипа и усека, узимајући у обзир растреситост и повлачењем уравнице. На тај начин добије се распоред маса која даје изравнање маса и код извођења радова без примене механизације даје прихватљиво решење. Али са применом механизације где долази у обзир коришћење разноврсних машина распоред маса путем уравница не даје оптимално решење. Методе линеарног програмирања дају могућност да се добије оптимално решење како у погледу коштања радова тако и с обзиром на минимално време извођења.

Решење је могуће применом линеарног програмирања које даје решење за проналажење максимума или минимума функције и у случају кад су услови изражене неједначинама и кад је број услова неједнак броју променљивих познатих величина.

2. Промена линеарног програмирања за решење оптималног распореда маса.

Универзални начин за проналажење оптималног решења распореда земљаних маса дао је Др инж. Bogdan Cyunel у „Optymalizacja organizacji i mechanizacji budowy ziemnych w opaznin o ekonometryczna metode analizy“ — Краков — 1966 а у скраћеном облику то је дато као чланак у „Изградњи“ бр. 12/1966. Решење се даје применом линеарног програмирања — Симплекс методе.

Оптимално решење може се добити с обзиром на минимално коштање радова, или на минимално време или на употребу минималне количине механизације. Општи математички модел оптимализације извођења земљаних радова с обзиром на минимално коштање дат је у табели Т—1.

Функција циља изражена је за услов минималног коштања једначином

$$K = \sum_{i=1}^{i=m} \sum_{j=1}^{j=n} \sum_{k=1}^{k=r} x_{ijk} \cdot C_{ijk} = \min.$$

Применом Симплекс методе уз одговарајуће услове добије се оптимално решење распореда земљаних маса с обзиром на минимално ко-

штање. Аналогно томе решава се распоред маса и с обзиром на минимално време извођења или на минималну употребу механизације.

Преимућство предложеног метода је његова универзалност а недостатак обимност прорачуна.

По правилу проблем се може упростити не мењајући његову суштину и онда се могу применити и једноставније методе решавања.

У пракси проблем може бити расчлањен тако да се претходно на класичан начин изврши ужи избор механизације и усвоји најповољнија механизација с обзиром на минималне цене или минимално време извођења. У овом случају фиксирани су цене C_{ij} односно време t_{ij} , модел се може поставити у дводимензионалном систему и може се применити много простија тран-

спортна метода као и приближне методе.

Формулација задатака:

За деоницу пута која има „ m “ усека и позајмишта са кубатурама откопа „ a “ и „ n “ насипа и депонија са кубатурама насипа „ b_i “ потребно је извршити распоред земљаних маса тако да коштање радова буде најмање. Дата је цена радова по јединици мере — C_{ij} — за све могуће случајеве. Кубатуре су редуковане с обзиром на растреситост. За случај распореда маса с обзиром на најкраће време даје се утрошак времена по јединици мере — „ t_{ij} “.

Општи математички модел оптимализације радова с обзиром на минимално коштање дат је у табели Т—2.

Т—2

Усеци и позајмишта	$\frac{i}{j}$	Насипи и депоније								Кубатура откопа
		1	2	3	4	5	.	$n-1$	n	
A	1	C_{11} X_{11}	C_{12} X_{12}	C_{13} X_{13}	C_{14} X_{14}	C_{15} X_{15}	$C_{1.}$ $X_{1.}$	$C_{1, n-1}$ $X_{1, n-1}$	C_{1n} $X_{1, n}$	a_1
B	2	C_{21} X_{21}	C_{22} X_{22}	C_{23} X_{23}	C_{24} X_{24}	C_{25} X_{25}	$C_{2.}$ $X_{2.}$	$C_{2, n-1}$ $X_{2, n-1}$	C_{2n} $X_{2, n}$	a_2
C	3	C_{31} X_{31}	C_{32} X_{32}	C_{33} X_{33}	C_{34} X_{34}	C_{35} X_{35}	$C_{3.}$ $X_{3.}$	$C_{3, n-1}$ $X_{3, n-1}$	C_{3n} $X_{3, n}$	a_3
D	4	C_{41} X_{41}	C_{42} X_{42}	C_{43} X_{43}	C_{44} X_{44}	C_{45} X_{45}	$C_{4.}$ $X_{4.}$	$C_{4, n-1}$ $X_{4, n-1}$	C_{4n} $X_{4, n}$	a_4
E	5	C_{51} X_{51}	C_{52} X_{52}	C_{53} X_{53}	C_{54} X_{54}	C_{55} X_{55}	$C_{5.}$ $X_{5.}$	$C_{5, n-1}$ $X_{5, n-1}$	C_{5n} $X_{5, n}$	a_5
F	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a_6
G	$m-1$	C_{m-11} X_{m-11}	C_{m-12} X_{m-12}	C_{m-13} X_{m-13}	C_{m-14} X_{m-14}	C_{m-15} X_{m-15}	.	$C_{m-1, n-1}$ $X_{m-1, n-1}$	$C_{m-1, n}$ $X_{m-1, n}$	a_{m-1}
H	m	$C_{m, 1}$ $X_{m, 1}$	$C_{m, 2}$ $X_{m, 2}$	$C_{m, 3}$ $X_{m, 3}$	$C_{m, 4}$ $X_{m, 4}$	$C_{m, 5}$ $X_{m, 5}$	.	$C_{m, n-1}$ $X_{m, n-1}$	$C_{m, n}$ $X_{m, n}$	a_m
Кубатура насипа		b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_{n-1}	b_n	

Уколико би модел био постављен с обзиром на минимално трајање времена рада уместо C_{ij} било би унето t_{ij} .

Функција циља за минимално коштање је:

$$Z = \sum_{i=1}^{i=m} \sum_{j=1}^{j=n} C_{ij} \cdot x_{ij} = \min. \quad (1)$$

односно

$$T = \sum_{i=1}^{i=m} \sum_{j=1}^{j=n} t_{ij} \cdot x_{ij} = \min. \quad (1')$$

за случај минималног времена извођења радова.

Услови ограничења:

$$\sum_{j=1}^{j=n} x_{ij} = a_i$$

$$\sum_{j=1}^{j=m} x_{2j} = a_2$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\sum_{j=1}^{j=m} x_{ij} = a_i$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\sum_{j=1}^{j=m} x_{mj} = a_m$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\sum_{i=1}^{i=m} x_{i1} = b_1$$

$$\sum_{i=1}^{i=m} x_{i2} = b_2$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\sum_{i=1}^{i=m} x_{ij} = b_j$$

$$\sum_{i=1}^{i=m} x_{im} = b_m$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\sum_{i=1}^{i=m} a_i = \sum_{j=1}^{j=n} b_j \quad (4)$$

$$c_{ij} \geq 0; x_{ij} \geq 0; a_i \geq 0; b_j \geq 0 \quad (5)$$

Израз (1) представља тражени услов да укупно коштање буде најмање; израз (2) представља услов да је збир кубатура из усека „i“ распоређен у „n“ насипа једнак укупној количини кубатуре тог усека „i“; израз (3) претставља услове да је збир кубатура X_{ij} узетих из „m“ усека једнак кубатури тог насипа „j“; израз (4) претставља услов да је збир свих кубатура узетих из „m“ усека и позајмишта једнак збиру свих кубатура „n“ насипа и депонија; израз (5) претставља услов да су величине C_{ij} , X_{ij} , a_i и b_j негативне величине.

Примена модифициране транспортне методе даје релативно брзо и потпуно тачно решење.

Решење распореда маса земљаних радова применом модифициране транспортне методе решава се без примене електронских рачунара за случај кад број усека и насипа не прелази појединачно величину од приближно 20 ($m = n = 20$). За веће бројеве може се применити за тачан прорачун електронски рачунар а за приближно решење једно од приближних метода.

Детаљан опис решавања применом модифициране транспортне методе може се наћи у литератури наведеној у библиографији.

(3) Решење оптималног распореда за конкретни пример транспортном методом.

Илустрација предложене методе најбоље се може дати на примеру.

Задатак:

За деоницу пруге од Км 56 + 729,2 до Км 57 + 698, чији про-

фил и класични распоред маса дат је на Сл. 1, извршити оптимални распоред земљаних маса с обзиром на цене механизованог извођења радова.

Решење:

Могуће је из сваког усека „i“ ($m = 4$) уградити земљу у сваки насип „i“ ($n = b = 5$ насипа + 1 депонија).

За сваку од ових могућих комбинација $m \times n = 4 \times (5 + 1) = 24$ путем најпре ширег избора (према техничким факторима) а после путем ужег избора механизације (према економској анализи) нађе се најповољнија једначина цена C_{ij} . Тиме је први део проблема решен и може се саставити табела $T-3$ за решење оптималног распореда маса према нађеним ценама механизованог извођења.

Табеларни преглед количина откопа насипа и цена

$T-3$

Nasipi i deponije	i j	N a s i p					Depo- nija	a _i kubatura otkopa
		56 + 729,2 56 + 752	56 + 939 57 + 144	57 + 194 57 + 222	57 + 365 57 + 457	57 + 688 57 + 698		
useci i pozajmišta								
Usek:		20	30	35	45	60	15	
Km 56 + 75 — Km 56 + 939	1	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	18.436
Km 57 + 144 — Km 57 + 194	2	35 X ₂₁	25 X ₂₂	25 X ₂₃	30 X ₂₄	50 X ₂₅	20 X ₂₆	1.706
Km 57 + 222 — Km 57 + 365	3	45 X ₃₁	35 X ₃₂	30 X ₃₃	35 X ₃₄	40 X ₃₅	35 X ₃₆	34.711
Km 57 + 437 — Km 57 + 688	4	25 X ₄₁	20 X ₄₂	15 X ₄₃	15 X ₄₄	15 X ₄₅	10 X ₄₆	93.830
Kubatura nasipa i deponija — b _j		460	52020	7900	25200	1190	61863	$\sum_{i=1}^{i=4} a_i = \sum_{j=1}^{j=6} b_j =$ = 148 683

У горњем левом углу сваког квадрата унете су цене „C_{ij}“ по јединици мере, X_{ij} је количина земље откопана у „i“ усеку и пренета у „j“ насип или депонију.

Овом табелом дат је математички модел за решавање транспортног задатка линеарног програмирања чија је функција циља према оптималном изразу (1)

$$Z = \sum_{i=1}^{i=4} \sum_{j=1}^{j=6} C_{ij} \cdot X_{ij} = \min.$$

уз услове дате изразима (2), (3), (4) и (5).

Базисно решење даје се према правилу „северозападнoг угла“ за $n + m - 1 = 4 + 6 - 1 = 9$ попуњених квадрата. У табели базисног решења срачунати су и коефицијенти V_j и U_i према услову $C_{ij} = U_i + V_j$ за сваки попуњени квадрат.

Табела базисног решења

								T-4
nasip useci	j	1	2	3	4	5	6	ai
i	$\frac{V_j}{U_i}$	0	10	5	5	5	0	
1	20	20 460	30 17976	35	45	60	15	18.436
2	15	35	25 1706	25	30	50	20	1.706
3	25	45	35 32338	30 2373	35	40	35	34.711
4	10	25	20	15 5527	15 25250	15 1190	10 61863	93.830
b _j		460	52020	7900	25250	1190	61863	148.683

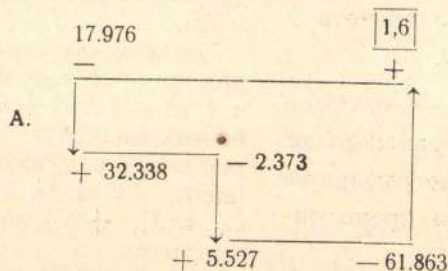
За непопуњене квадрате срачу-
нате су величине $C_{ij} - (V_i + V_j)$ и
дате су табеларно

T-5

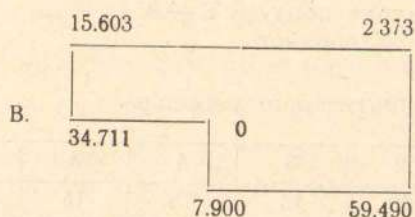
ij	C_{ij}	$U_i + V_j$	$C_{ij} - (U_i + V_j)$	ij	C_{ij}	$U_i + V_j$	$C_{ij} - (U_i + V_j)$	ij	C_{ij}	$U_i + V_j$	$C_{ij} - (U_i + V_j)$
1,3	35	25	10	2,3	25	20	5	3,4	35	30	5
1,4	45	25	20	2,4	30	20	10	3,5	40	30	10
1,5	60	25	35	2,5	50	20	30	3,6	35	25	10
1,6	15	20	-5	2,6	20	15	5	4,1	25	10	15
2,1	35	15	20	3,1	45	25	20	4,2	20	20	0

Негативна величина (-5) у квадрату „1,6“ показује да тај квадрат
треба попунити према правилу „затвореног ланца“.

Измена се врши на следећи начин:



до побољшања плана.



после побољшања плана.

Прва итерација

Т—6

J	1	2	3	4	5	6	ai	
$\frac{V_j}{U_i}$	15	25	15	15	15	10		
1	5	20 460	30 15603	35	45	60	15 2374	18.436
2	0	35	25 1706	25	30	50	20	1.706
3	10	45	35 34711	30	35	40	35	34.711
4	0	25	20	15	15	15	10	
				7900	25250	1190	59490	93.800
	b _j	460	52020	7900	25250	1190	61863	148.683

За непопуњене квадрате табеле
прве итерације величине C_{ij} —
— $(U_i + V_j)$ дате су у Т—7

Т—7

i, j	C_{ij}	$U_i + V_j$	$C_{ij} - (U_i + V_j)$	i, j	C_{ij}	$U_i + V_j$	$C_{ij} - (U_i + V_j)$	i, j	C_{ij}	$U_i + V_j$	$C_{ij} - (U_i + V_j)$
1,3	35	20	15	2,4	30	15	15	3,4	35	25	10
1,4	45	20	25	2,5	50	15	35	3,5	40	25	15
1,5	60	20	40	2,6	20	10	10	3,6	35	20	15
2,1	35	15	20	3,1	45	25	20	4,1	25	15	10
2,3	25	15	10	3,3	30	25	5	4,2	20	25	-5

Негативна величина (— 5) у квадрату „4,2“ показује да у другој итерацији треба тај квадрат попу- нити према правилу затвореног

ланца. Ланац је показан у Т— 6 и добије се табела друге итерације Т— 8.

Друга итерација — Оптимално решење

								T—8
	J	1	2	3	4	5	6	
i		15	20	15	15	15	10	a _i
1	5	20 460	30	35	45	60	15 17976	18.436
2	5	35	25 1706	25	30	50	20	1.706
3	10	45	35 34711	30	35	40	35	34.711
4	0	25	20 15603	15 7900	15 25250	15 11190	10 43887	93.830
b _j		460	52020	7900	25250	11190	61863	148.683

За непопуњене квадрате Т— 8 срачунавају се величине $C_{ij} - (U_i + V_j)$ у Т-9.

												T—9
i j	C _{ij}	U _i +V _j	C _{ij} — (U _i +V _j)	i j	C _{ij}	U _i +V _j	C _{ij} — (U _i +V _j)	i j	C _{ij}	U _i +V _j	C _{ij} —(U _i +V _j)	
1,2	30	25	5	2,3	25	20	5	3,3	30	25	5	
1,3	35	20	15	2,4	30	20	10	3,4	35	25	5	
1,4	45	20	25	2,5	50	20	30	3,5	40	25	15	
1,5	60	20	40	2,6	20	15	5	3,6	35	20	15	
2,1	35	20	15	3,1	45	25	20	4,1	25	15	10	

Све величине $C_{ij} - (U_i + V_j)$ су позитивне и то је доказ да је решење дато у другој итерацији — Т— 8 оптимално т. ј. да је

$$Z = \sum_{i=1}^{i=m} \sum_{j=1}^{j=n} C_{ij} \cdot X_{ij} = \text{minimum}$$

Функција циља — укупно коштање земљаних радова износи:

$$Z_t = \sum_{i=1}^{i=4} \sum_{j=1}^{j=6} C_{ij} \cdot X_{ij} = 20 \times 460 + 15 \times 17.976 + 25 \times 1.706 + \\ + 35 \times 34.711 + 20 \times 15.603 + 15 \times 7.900 + 15 \times 25.250 + \\ + 15 \times 1.190 + 10 \times 43.887 = 2.802.551 \text{ d.}$$

Коштање по класичном начину распореда са истим јединачним ценама износи:

$$Z_{kl} = 20 \times 460 + 30 \times 17 \cdot 976 + 20 \times 12 \cdot 948 + 35 \times \\ \times 20 \cdot 000 + 25 \times 1 \cdot 0,96 + 25 \times 610 + 30 \times 7 \cdot 290 + 35 \times 7 \cdot 421 + \\ 15 \times 17 \cdot 829 + 15 \times 1 \cdot 190 + 10 \times 54 \cdot 913 = 2,862 \cdot 940 \text{ din.}$$

т. ј. за 6.038.900 старих динара више. Разлика може бити и неупоредиво већа у зависности од цена.

4. Решење оптималног распореда применом приближних метода.

Сем решења по транспортној методи која даје тачне резултате могу се применити и приближне методе:

- индексна метода [15]
- метода Фогелове апроксимације [10]
- статичка метода [6].

Техника рачунања по приближним методама дата је у часопису „Изградња“ бр. 10/1967.

За решење задатка по индексној методи уносе се у матрицу $T-10$ јединичне цене „ C_{ij} “ — (у доњи десни угао) и вредности индекса „ Y_{ij} “ за сваки стубац срачунате по једначини

$$Y_{ij} = \frac{C_{ij} - C_{si}}{C_{si}}$$

где је C_{si} — стандартна (најмања) цена за сваки стубац. Стандартне цене су заокружене у $T-10$.

Најмања вредност индекса J_{ij} је најповољнија и распоред се врши попуњавањем квадрата почевши од најмањих вредности индекса. Попуњена табела $T-11$ према редоследу датом у $T-10$ даје оптимално решење.

Матрица за решење по индексној методи.

$T-10$

Усеци	$\frac{j}{и}$	Насипи и депоније						a _i
	1	2	3	4	5	6		
1	0,0 20—1	0,50 30	1,33 35	2,00 45	3,00 60	0,5 15—2	18.463	
2	0,75 35	0,25 25—3	0,67 25	1,00 30	2,33 50	1,00 20	1.706	
3	1,25 45	0,75 35—4	1,00 30	1,33 35	1,67 40	2,50 35	34.711	
4	0,25 25	0,0 20—5	0,0 15—6	0,0 15—7	0,0 15—3	0,0 10—9	93.830	
b _j	460	52.020	7.900	25.250	1.190	61.863	148.683	

$$Y_{11} = \frac{20-20}{20} = 0; Y_{12} = \frac{30-20}{20} = 0,5; Y_{13} = \frac{35-15}{15} = 1,33 \text{ itd.}$$

Оптимално решење по индексној методи

Усеци	и j	Насипи и депоније						bi
		1	2	3	4	5	6	
	1	460	—	—	—	—	17.976	18.436
	2	—	1.706	—	—	—	—	1.706
	3	—	34.711	—	—	—	—	34.711
	4	—	15.603	7.900	25.250	1.190	43.887	93.830
	b _j	460	52.020	7.900	25.250	1.190	61.863	148.683

Решење је идентично са решењем по транспортној методи и

$$Z_i = 2,802.551 \text{ дин.}$$

За решење по методи Фогелове апроксимације у табели Т — 12 дате су вредности јединачних цена C_{ij} и за сваки рад унета је разлика између две најмање вредности цена, на исти начин унета је разлика и за сваки стубац. У стубцу

(односно реду) који има највећу вредност разлике попуњава се квадрат са најмањом вредношћу C_{ij} до попуњавања капацитета реда односно ступца. Стубац односно ред са попуњеним капацитетом прецрта се и не улази у даљи поступак. За преостале квадрате поступак се понавља до задовољења свих капацитета. Редослед попуњавања унет је у табели Т — 12.

Матрица за решење по методи Фогелове апроксимације

Усеци	Насипи и депоније							Разлика у реду
	j	1	2	3	4	5	6	
i	$\frac{b_j}{i}$	5 460	8 52020	3 7.900	2 25.250	1 1.190	6 61.863	5 15-6
1	6 18.436	20 460	30 15.603	35	45	60	15 2 873	5
2	7 1.706	35	25 1.706	25	30	50	20	5
3	8 34.711	45	35 34.711	30	35	40	35	0
4	4 93.830	25	20	15 7.900	15 25.250	15 1.190	10 59.490	5
Разлика у ступцу		5 15-5	5	10-3	15-2	25-1	5	10-4

$$Z_i = 2,880.420 \text{ дин.}$$

За решење по статистичкој методи састављена је матрица T — 13 где су унете вредности C_{ij} (у средини квадрата), срачунате су за сваки ред и сваки стубац вредности и њихов збир

$$\underbrace{\sum_{i=1}^m C_{ij}}_m \quad i \quad \underbrace{\sum_{j=1}^n C_{ij}}_n \quad i \text{ njihov zbir}$$

унет је у квадрате „ij“ у горњи део.
У доњи део квадрата уписана је

вредност разлике.

$$\frac{\sum_{i=1}^{i=m} C_{ij}}{m} + \frac{\sum_{j=1}^{j=n} C_{ij}}{n} - t_{ij}$$

Ове вредности сређене су по величини у T — 14 и то даје редослед попуњавања квадрата до величине капацитета a_i односно b_j .

У табели Т — 15 унет је редослед попуњавања и тиме је дато оптимално решење.

Матрица за решење по статистичкој методи

T-13

[illegible]

Табела редоследа вредности из Т — 13.

Т — 13

Редни број	Квадрат	Вредност	Редни број	Квадрат	Вредност
1	2 — 3	52,05	13	3 — 2	28,17
2	1 — 1	45,45	14	4 — 3	27,92
3	4 — 5	42,92	15	2 — 1	27,05
4	1 — 6	39,20	16	4 — 6	26,67
5	3 — 5	36,92	17	1 — 3	25,45
6	2 — 2	33,30	18	4 — 2	24,17
7	4 — 4	32,92	19	4 — 1	22,92
8	2 — 4	32,05	20	2 — 5	22,05
9	3 — 3	31,92	21	3 — 1	21,92
10	3 — 4	31,92	22	3 — 6	20,67
11	1 — 2	31,70	23	1 — 4	20,45
12	2 — 6	30,80	24	1 — 5	15,45

Оптимални распоред према статистичкој методи.

Т — 15

		Т—15					
Усеци и	Насипи и депоније						
	j	1	2	3	4	5	6
	<u>b_j</u>	2					
	a _i	460	52.020	7.900	25.250	1.190	16
1	4	20	2	11	17	23	24
	18.436	460					15
		15	6	25	1	8	20
2	1.706			1.706			12
	13	21	13	9	10	5	22
3	34.711		35				
		19	18	14	7	3	16
4	93.830		20	15	15	15	10
			17.309	6.194	25.250	1.190	43.887

$$Z_s = 20 \times 460 + 15 \times 17.976 + 25 \times 1.706 + 35 \times 34.711 + 20 \times 17.309 + 15 \times 6.194 + 15 \times 25.250 + 15 \times 1.190 + 10 \times 43.887 = 2,810.935 \text{ дин.}$$

Упоређење коштања:

према тачној-транспортној методи — $Z_t = 2,802.551$ дин. — 100%

према приближним методама:

Индексној $Z_i = 2,802.551$ дин. — 100%

Фогеловој $Z_f = 2,880.420$ дин. + 2,8%

Статистичкој $Z_s = 2,810.935$ дин. + 0,3%

5. Закључак.

Потребно је почети примењивати методе линеарног програмирања код распореда маса код механизованог извођења радова, јер класичан начин путем уравница у случају примене разноврсних машина са различитим ценама по јединици мере и које нису управо пропорционалне дужинама радова нити може дати оптимално решење у погледу времена извођења.

Транспортна метода даје тачне резултате, и за матрице величине 20×20 , треба је без двоумљења

примењивати са уобичајеним начином рачунања.

За веће матрице треба користити за добијање тачних резултата електронске рачунаре.

Приближне методе прорачуна треба користити за брзо оријентационо решење које је често потребно у пракси, за постављање првог базног решења ради смањивања броја итерација, као и за грубу контролу добијеног решења по другим методама. Приближне методе могу се користити и за релативно велике матрице без употребе електронских рачунара.

*Пуштен у саобраћај пут
Краљево - Рашка*

У клисури Ибра, на улазу у Рашку, одржана је, на дан годишнице ослобођења града, велика народна свечаност. У присуству многобројних грађана, омладине и гостију, званично је пуштена у саобраћај деоница Ибарске магистрале Краљево - Рашка, дуга 84 километра.

Пуне три године грађен је овај пут. Коштао је 3 милијарде и 300 милиона старих динара и изграђен је углавном уз помоћ инжењеријских јединица Југословенске народне армије. Иако, добрим делом, иде старом трасом, пут је морао потпуно да се реконструише. На њему је изграђено шест нових мостова и 240 пропуста. Цела ова деоница је модернизована, проширена и асфалтирана.

Значај овог дела Ибарске магистрале је вишеструк. Траса пута вијуга покрај реке и пролази најлепшим и најпривлачнијим деловима Ибарске клисуре. Читав овај крај је познат због своје лепоте, дивних пејзажа, богатих ловних и риболовних терена.

Посебна вредност овог краја су многобројни културно - историјски споменици из средњег века који сада, отварањем овог пута, постају

доступни туристима и излетницима. Сада се из Београда, на пример, стиже асфалтом до самих Сопћана!

Пут је званично пустио у саобраћај, пресецањем траке, Станимир Петровић, председник Скупштине општине Рашка.

Следеће године довршиће се преостала 34 километра према Косовској Митровици, чиме ће Ибарска магистрала бити потпуно завршена.

Политика, Београд

Мостови, засад на суву

На Ђердапској магистрали до 1970. године биће изграђено 40 мостова. Њихова дужина достиже и 130 метара, а висина на појединим местима 30 метара. Радове изводе градитељи мостова пожаревачког грађевинског предузећа „Стиг“ и Грађевинско предузеће из Пријепоља који већ две године не напуштају Ђердап.

Занимљиво је да се ниједан мост у Ђердапу неће градити на води. Вода ће протећи испод мостова тек када се подигне ниво Дунава, а дотле они ће само премешћавати урвине којих има веома много на овој страни. Понеке задају велике тешкоће градитељима. То је случај и

са мостом пројектованим у близини Доњег Милановца над пећином која се није видела. Упркос свим покушајима градитеља да се пећина „савлада“, радови су обустављени да би стручњаци пројектовали нови мост.

Иначе, изградња мостова иде по плану. Управо, сваки мост завршава се месец до месец и по дана пре рока. Ово нарочито успевају градитељи „Стига“, који изводе највећи део радова, чијим су мостовима овде у Ђердапу дали високе оцене.

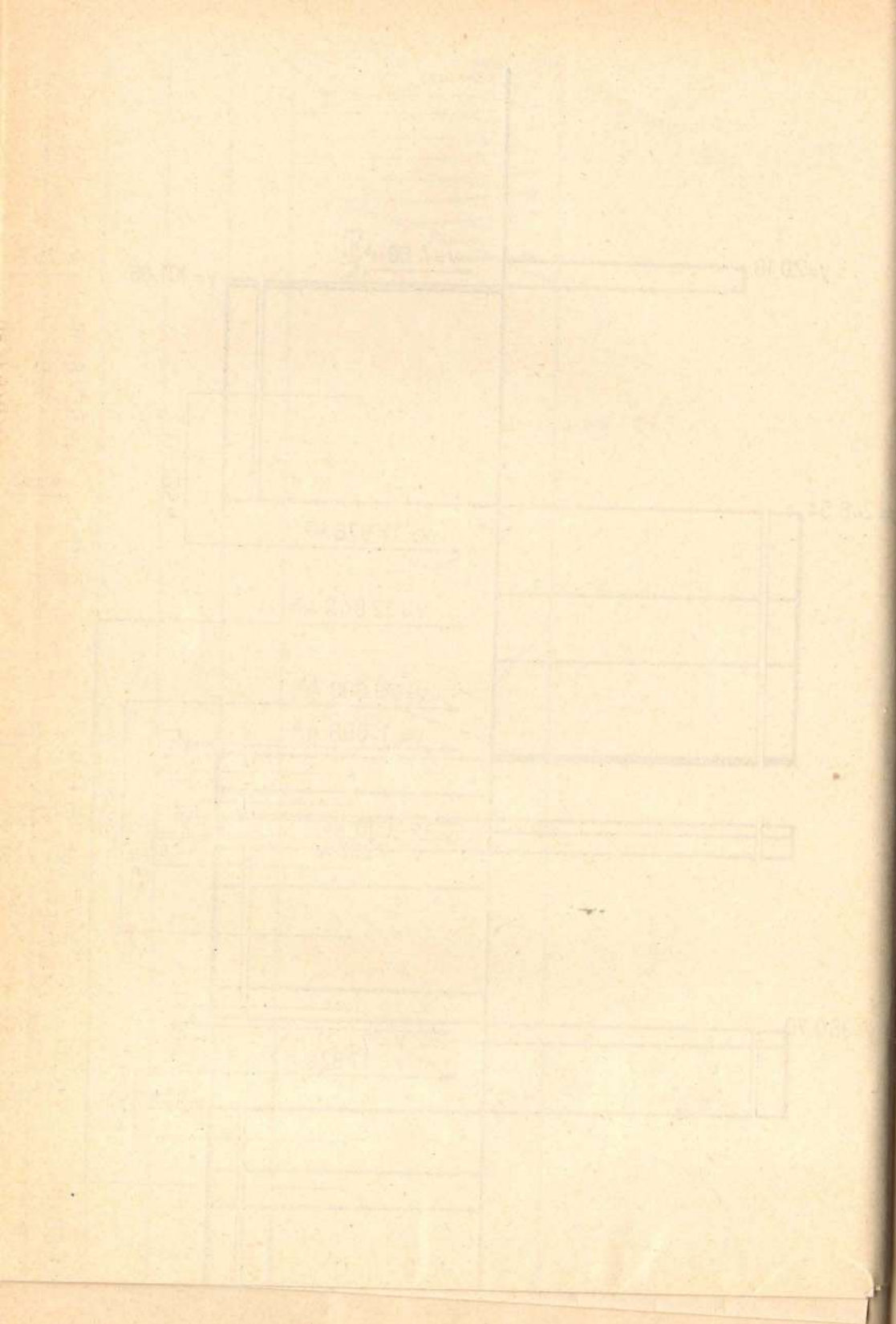
— Овде нико не сме да закасни, — каже управник „Стигове“ грађевине Радослав Дељанин. — Ако закаснимо ми с мостовима — закасниће „Партизански пут“ с путем, а ако они закасне — закасниће хидроцентрала, јер се брана не сме

пустити док пут не буде готов. И, досад нико није закаснио.

Од двадесетак мостова уговорених ове године, половина је већ изграђена. Друга половина градиће се у првом полугодишту идуће године. „Стиг“ увелико припрема материјал за десет мостова које ће градити на деоници Кожица — Добра — Брњица, док ће градитељи из Пријепоља радити на деоници изнад Горњег Милановца.

Најтежа деоница је Пецка бара — Текија на којој ће бити изграђено осам мостова у укупној дужини од 800 метара. Уколико буду обезбеђена средства, изградња ових мостова почела би већ у другој половини идуће године.

Експрес, Београд



САДРЖАЈ

Арка Томић, директор предузећа за путеве — Врање — Аутопут кроз Грделичку клисуру — проблем одржавања и безбедност саобраћаја.

Проф. инж. Исак Папо — Термичка анализа неуспјеха код израде танких асфалтних застора у касну јесен.

Д-р инж. Алексеј Постњиков — Оптимални распоред маса при механизованом извођењу земљаних радова.

Из Друштва за путеве

Из наше штампе

