

кф. 90

7-8

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

VIA VITA

САДРЖАЈ:

- Инж. Борислав Н. Ристић:
III Конгрес стручњака за путеве ФНРЈ
- Инж. М. Марковић: Нека напомена у вези са техничким елементима и методом рада на путевима
- Инж. Б. Ристић: О путевима у Египту
- Финансирање и рентабилност радова на путевима**
- Инж. Г. Ванефвил: Градске улице и саобраћај у градовима
- Инж. Б. Ристић: О грађењу путева и научно истраживачком раду у области путева у Западној Немачкој
- Инж. С. Симоновић: **XI конкурс уређења за рашчишћавање снега**
- Белешке
Службени део

БЕОГРАД 1956

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Инж. Мирослав Марковић, Инж. Љубомир Наерловић, Инж. Свет. Цинцар Јанковић, Инж. Јован Шутић, Инж. Божидар Илић, Инж. Златомир Раковић, техн. Божидар Опачић, Инж. Војислав Николић, Инж. Живорад Ђукић, Инж. Бранислав Тодоровић, техн. Нада Марковић, в. техн. Стеван Живковић и Инж. Миодраг Шиљак.

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

Технички уредник: Владимир Вуксан.

Рукописе слати Уредништву на поштански фах 648.

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 103-Т-965.

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

Претплата за појединца 40 динара за један број, 120 дин. за три месеца, 480 динара годишње. Претплата за установе и предузећа 100 динара од броја, годишње 1.200 динара.

Цена овом двоброју износи 80 динара.

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.

Издавач: Друштво за путеве НР Србије.

Нови број нашег текућег рачуна је
103-Т-965

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

Бр. 7—8

ЈУЛИ — ДЕЦЕМБАР

1956 г.

Инж. Борислав Н. Ристић



На дан 3.XII.1956 године изненада је преминуо у Београду, враћајући се са службеног пута, инж. Борислав Н. Ристић, начелник одељења Института за испитивање материјала НР Србије, члан управе Друштва за путеве, један од оснивача Друштва и један од најревноснијих сарадника друштвеног часописа „Пут и саобраћај“.

Инж. Ристић рођен је 1902 године у Великом Боњинцу, код Пирота, у напредној учитељској породици. Гимназију је учио у Чачку, Новом Пазару и Приштини. Студирао је на Грађевинском отсеку Техничког факултета у Београду, где је и дипломирао 1928 године.

По завршеним студијама ступио је у државну службу код Техничке секције у Зајечару.

Инж. Ристић је од почетка своје праксе показивао изванредне способности, несебично залагање у раду, интересовање за најновије методе примењене у грађењу путева и путних објеката, па је као такав послат 1934 године у иностранство у циљу специјализације по грани путева. По повратку из иностранства стечена знања и искуства примењује успешно као надзорни инжењер на грађењу пута са модерним коловозом на деоницама Црвени Крст — Ниш — Нишка Бања, Хоргош — Суботица и Београд — Авала.

После рата инжењер Ристић се неуморно прихвата обнове порушених мостова на путевима, као и других грађевинских објеката, најпре као технички руководилац у Команди војног подручја у Зајечару, а затим као начелник грађевинског одељења Окружног народног одбора у Светозареву.

Када је 1946 године постављен задатак да се изгради аутопут Београд — Загреб, на чијем су грађењу били ангажовани наши најбољи стручњаци за грађење путева, инж. Ристић је на овом послу остао од почетка до краја радова. Његова велика стручност и огромно искуство дошли су до пуног изражаја на решавању безброј крупних

проблема, нарочито при изради асфалтних и бетонских коловоза. Оснивање лабораторија за испитивање материјала на Аутопуту, њихов рад и њихово усавршавање, резултат су рада инж. Ристића, који је настојао да се у грађење овог нашег циновског објекта уведу савремене научне методе у циљу што бољег квалитета грађења.

По завршеним радовима на Аутопуту инж. Ристић долази за помоћника директора Савезног института за грађевинарство, који прераста у Институт за испитивање материјала НР Србије, у коме инж. Ристић остаје до своје смрти. Својим радом у Институту он повезује науку са праксом и даје огроман допринос у решавању многих проблема у вези са модернизацијом путева.

Као изванредан стручњак за путеве инж. Ристић одлази више пута у иностранство и отуда доноси многа најновија достигнућа технике на пољу путоградње. Његово знање и искуство стално је примењивано у свакодневним решавањима најразноврснијих питања, која су искрсавала на многим градилиштима. Увек и свуда је стизао. Свакоме је давао упутства; грешке исправљао. Био је редак радник и учитељ, омиљен, вољен, цењен и поштован од свих са којима је сарађивао.

Инж. Ристић је доста писао у нашим стручним часописима, а написао је и веће студије: „Искуства на изградњи аутопута Београд — Загреб“, и у сарадњи са још једним другом „Коловози од стабилизаног тла на путевима и аеродромима“.

Инж. Ристић био је врло активан члан стручних удружења, и поред највећег ангажовања у ужој струци. Такође је учествовао у раду одбора за путеве НО среза Београд и у Комуналном савету Општине Топчидерско Брдо, поред рада у својој синдикалној подружници и у Институтском савету.

Друштво за путеве НР Србије и друштвени часопис изгубили су у инж. Ристићу једног од својих оснивача, једног од својих најбољих сарадника, једног од оних који су својим радом и угледом чинили част Друштву.

III Конгрес стручњака за путеве ФНРЈ

У времену од 24 до 28 септембра 1956 год. одржан је на Бледу III конгрес стручњака за путеве.

Ранија два конгреса — саветовања одржана су у Сарајеву 1953 и у Охриду 1954 године.

На III Конгресу је прочитан 41 реферат по разним питањима из области путева и путног саобраћаја, уз врло обимну дискусију.

Реферати су следећи:

1) Инж. Василије Драговић, Београд: Критички осврт на извршење закључака I и II Конгреса стручњака за путеве ФНРЈ;

2) Инж. Стјепан Ламер, Загреб: Извештај о X Међународном конгресу за путеве у Истамбулу 1955 године;

3) Инж. Владимир Бедековић, Загреб: Из тематике цестограђевних института;

4) Јоже Ликовић, Љубљана: Основи путног права;

5) Др инж. Бранко Жнидершич, Љубљана: Критички преглед законодавства из подручја пројектовања путева;

6) Инж. Бранислав Тодоровић, Београд: Критички претрес нашег техничког законодавства из области пројектовања путева;

7) Инж. Ернест Удовч, Љубљана: О квалитету наших битумена и о нашим прописима;

8) Инж. Мирослав Марковић, Београд: Избор техничких елемената при изградњи путева;

9) Инж. Фрањо Друшковић, Љубљана: Прометна сигурност на јавним путевима НР Словеније;

10) Инж. Војислав Николић, Београд: Мере за сигурност на путевима;

11) Инж. Емил Јаначек, Сарајево: Трошкови путног саобраћаја у НР Босни и Херцеговини;

12) Инж. Миро Печар, Љубљана: Рачун превозних трошкова моторних возила на нашим путевима;

13) Инж. Албин Јерин, Љубљана: Саобраћајни трошкови моторних возила на путевима УСА;

14) Инж. Арон Камхи, Сарајево: Нека запажања о пројектовању путева;

15) Инж. Јурај Шипрак, Загреб: Економика при пројектовању путева;

16) Инж. Албин Јерин, Љубљана: Економија у грађењу путева;

17) Инж. Борис Боначи, Загреб: Естетика модерног пута и уметност пројектовања;

18) Инж. Божидар Визјак, Загреб: Избор горњег строја савремених путева;

19) Инж. Никола Хорват, Загреб: Димензионирање горњег строја пута;

20) Инж. Рудолф Јенко, Љубљана: Неке напомене о проблему димензионирања и конструкције горњег строја савремених путева;

21) Др. инж. Лујо Шукље, Љубљана: Преглед метода за израчунавање земљаног потиска;

22) Инж. Чедомир Илић, Београд: Новији поступци за димензионирање потпорних зидова;

23) Инж. Јован Шутић, Београд: Услови за примену стабилизације тла код нас и нека искуства;

24) Инж. Радослав Јовановић и инж. Душан Крсмановић, Сарајево: Клизишта код грађења саобраћајница;

25) Инж. Крешмир Миклоушић, Загреб: Проблематика путева у вези са изградњом путева;

26) Инж. Ерик Милајзен, Љубљана: Градња бетонских коловоза код нас и у иноземству са детаљима извођења;

27) Инж. Борислав Ристић, Београд: Искуства у изради коловоза у НР Србији;

28) Инж. Вилко Херуц, Загреб: Искуства у грађењу асфалтних коловоза код нас;

29) Инж. Фердо Јанежић и Јоже Јан, Љубљана: Развитак и искуства у грађењу асфалтних путева код нас;

30) Инж. Франц Гортнар, Љубљана: Економика грађевних стројева за земљане радове;

31) Инж. Миливој Ширцељ, Љубљана: Метода извршења земљаних радова и транспорта код грађења путева применом механизације;

32) Инж. Душан Новаковић, Београд: Питање рационалности рада са механизацијом;

33) Инж. Валтер Гајшек, Љубљана: Рационалност рада са механизацијом;

34) Инж. Димитрије Антић, Београд: Производња каменог материјала за грађење и одржавање путева;

35) Антон Гримшичар, Љубљана: Квалитет домаћих минералних материјала за грађење бетонских и асфалтних коловоза, налазишта тих материјала и коришћење с обзиром на локалне прилике;

36) Инж. Маријан Габрић, Загреб: О битуменском марту;

37) Јоже Јан, Љубљана: Проблематика и предлози индустрије битумена;

38) Инж. Динка Перишић, Загреб: Битуменски материјали за израду асфалтних коловоза;

39) Инж. Мутимир Коџић, Загреб: Упоредије трошкова одржавања и трајања разних коловоза при разним оптерећењима;

40) Инж. Боривоје Крсмановић и инж. Светозар Цинцар-Јанковић: Београд: Саобраћајнице у Београду и њихово одржавање;

41) Инж. Крешмир Миклоушић, Загреб: Основни проблеми код одржавања градских улица.

Реферати су штампани у часопису „Цесте и мостови“.

У дискусији је говорено и о потреби најхитнијег доношења уредбе о надзорницима путева и путарима, а предлагано је да се оснују друштва за путеве и у осталим народним републикама.

На крају конгреса донети су следећи

ЗАКЉУЧЦИ

1. Пројектовање

1. У складу са садашњим и перспективним развојем саобраћаја, са нашим економским могућностима, а у циљу економичнијег грађења, указује се потреба ревизије и допуне постојећих привремених техничких прописа за пројектовање путева

Ревизија би требало да обухвати све основне елементе у постојећим прописима, при чему треба тежити смањењу елемената, углавном тамо где се тиме може постићи највећи ефекат уштеда грађења. При том послу потребна је обазривост, како се не би отишло у другу крајност.

У погледу допуна требало би обухватити пројектовање коловозних конструкција (горњег слоја), неопходна геолошка и геомеханичка испитивања, процењивање и утврђивање меродавног саобраћаја, општа упутства за полагање трасе и нивелете, саставне делове пројектног елабората, опрему пројекта итд.

Ревизију и допуну ових прописа требало би израдити што хитније, путем комисије у којој би учествовали претставници свих народних република. Препоручује се да овим радом руководи Савезна управа за путеве.

2. Сматрајући да смањење основних елемената пута није увек једина мера за постизање економичности грађења, потребно је да се код пројектовања аутопутева, путева првог и другог реда, као и осталих важнијих путева обавезно израде поред инвестиционих програма и идејни пројекти са економским упоређењем варијаната. Ово се односи како за пројектовање нових, тако и за реконструкцију постојећих путева.

Идејне пројекте такође је потребно ревидирати.

Како и квалитетно и економично пројектовање путева изискује солидне претходне студије и испитивања, препоручује се да се израде перспективни планови пројектовања са реалним роковима.

3. Ревизији, како идејних тако и главних пројеката, треба поклони-

ти пуну пажњу. За важније путеве и у тежим случајевима препоручује се да се изврши и ревизија на терену.

У циљу бољег и стручнијег ревидирања пројеката препоручује се, да се при ревизионим комисијама образују поткомисије у којима би суделовали најистакнутији стручњаци из области путева.

4. Искуство је показало да привремени пројектантски надзор при грађењу путева није довољно ефикасан, те је потребно тежити да се на важнијим и тежим објектима врши сталан пројектантски надзор.

5. Потребно је и корисно да Савезна управа за путеве изда типска решења за пропусте, мање мостове, потпорне и обложне зидове итд. као и угледни текст описа радова за грађење путева.

6. Обзиром на важност геолошких и геомеханичких података за пројектовање и грађење путева, потребно је да се што пре донесу прописи о геотехничким испитивањима.

II. Грађење

1. Потребно је израдити перспективне програме грађења и модернизације путева за периоде од 10 година по републикама, укључујући их са могућностима финансирања.

Програми суседних република треба да буду усклађени по избору приоритетних праваца, а такође и са главном мрежом путева.

2. Издејствовати озакоњење мреже главних путева по предлогу који је већ дала Савезна управа за путеве уз сарадњу републичких управа.

3. Пре одлуке о избору врсте коловоза при модернизацији постојећих путева, неопходно је испитати

квалитет, дебљину и моћ ношења старог горњег слоја, као подлоге за савремени коловоз, па на темељу резултата ових испитивања одлучити о потреби, начину и обиму појачања подлоге, и о избору врсте коловоза, водећи рачуна о захтевима саобраћаја и економици грађења.

4. Модернизацију коловоза трајнијег типа вршити само на сигурној подлози, тлу и трупу пута.

На постојећим туцаничким коловозима, који овај услов не испуњавају могу се радити — ако то услови саобраћаја захтевају — само лаке обраде у циљу заштите од прашине и разарања структуре туцаничког застора.

5. У циљу продубљивања искустава у заштити коловоза од дејства мраза, неопходно је организовати службу осматрања дејства мраза на путевима, првенствено на већ модернизованим, као и сређивање и повремено објављивање резултата ових осматрања и закључака, до којих се буде дошло.

6. У ред редовних испитивања уврстити испитивање рапавости коловоза. У ту сврху треба извршити потребна претходна истраживања ради утврђивања најподесније методе испитивања и меродавних вредности.

7. Реорганизовати службу евиденције тако да она садржи све потребне податке као основе перспективног планирања и процене економичности радова (подаци о развоју и стању саобраћаја, подаци о конструктивним детаљима појединих путева, о оштећењима на путевима са нарочитим обзиром на утицај мраза).

8. Потребно је донети, са важношћу за целу земљу, недостајуће техничке прописе за извршење ра-

дова на путевима, нарочито прописе о извршењу земљаних радова и обавезним теренским геомеханичким испитивањима.

9. Донети хитне стандарде за битумен на темељу већ учињеног предлога, како би се учинио крај употреби некавалитетних битумена при грађењу путева.

10. Потребно је проширити примену еластичних конструкција на путевима. Препоручује се при грађењу путева замена класичне камене подлоге стабилизованом подлогом, где за то постоје повољнији услови, односно где постоје услови за снабдевање материјалом и механизацијом, а економска рачуница буде на страни стабилизоване подлоге.

11. Институте за путеве за сада — у циљу бољег коришћења кадрова и опреме — формирати као одељења код постојећих републичких завода за испитивање материјала.

Настојати, у границама реалних могућности, да се створе услови за формирање Савезног института за путеве.

Институту треба да буду буџетске установе или установе са самосталним финансирањем, а не да послују по привредном рачуну.

Осигурати сталну координацију свих института за путеве и установа чија је сарадња потребна у организовању, извођењу и контроли радова на путевима.

12. Код модернизације постојећих путева за израду коловоза примењивати угљоводоничне — црне засторе. Препоручује се проучавање примене битуменског малтера за израду лаких коловозних застора.

Омогућити израду пробних деоница ради проналажења властитих метода и стицања нових искустава.

Настојати да се и квалитетнији катрани каменог угља употребљавају при грађењу путева.

Уједино се предлаже да се приступи производњи асфалтног брашна од природног асфалта.

13. У циљу убрзања извршења радова на путевима и побољшања квалитета градње, препоручује се повећање примене механизованог рада, тежећи потпуном механизовању појединих процеса рада, да би механизовани рад — поред тога што је бржи и квалитетнији — постао и економичнији.

Механизацију која је услов за квалитетно извршење радова безусловно набавити.

Ради тога потребно је омогућити предузећима кредите за набавку механизације под повољнијим условима и смањити оптерећење предузећа на расположивој механизацији.

14. Ради благовременог довршавања радова на грађењу и реконструкцији путева, а нарочито ради могућности квалитетне и економичне израде асфалтних коловозних застора у погодном времену — неопходно је све предрадње (одобравање и отварање кредита, лиценцијације и закључење уговора) извршити најдаље до краја марта, да би радови могли отпочети већ почетком априла.

15. У циљу уздизања стручног нивоа кадрова, нарочито на изради и одржању битумених коловоза и извршењу земљаних радова, препоручује се да се омогући практичан рад кадровима из република без довољно искустава у овој врсти радова одашиљањем на радове по другим републикама.

III. Одржавање

1. Да се у најкраће време донесе савезни оквирни закон о путевима, на темељу кога ће републике донети остале законске прописе за потребе путне службе.

2. Да се што пре спроведе једнообразна организација путне службе од стране надлежних органа и то:

а) за путеве I и II реда у надлежности народне републике;

б) за путеве III реда у надлежности народног одбора среза;

ц) за путеве IV реда у надлежности општина.

3. Да се спроведе и доврши прекаатегоризација путева I, II, III и IV реда од стране надлежних органа.

4. Да се компетенције виших управних органа у делокругу путне службе пропишу савезном уредбом.

5. У сврху регулисања бројних правних односа у путној служби, безусловно је потребно да се уведе у свим дирекцијама за путеве правна служба са најмање једним референтом — правним стручњаком.

6. Да се донесу законске одредбе о омеђењу путних земљишта.

7. Да се уредба о путарима и надзорницима, која је предложена у споразуму са свим народним републикама и синдикатом, што пре озакони.

8. Да се за све раднике уполсене на одржавању путне мреже (повремени и стални радници, шофери, механичари, зидари итд.) донесе нови правилник — уредба о платама, коју треба ускладити са платама радника у привредним предузећима.

9. Стручњацима и службеницима у путној служби, ради специјалних тежих околности у служби, као и ради стимуланса због помањкања

потребних квалитетних стручних кадрова, треба обезбедити посебне додатке на плату у висини од 5 до 15.000.— месечно.

10. Путарима и надзорницима треба обезбедити заштитна летња и зимска одела са обућом, а техничком и осталом особљу које је везано службом за терен, доделити посебни додаток за набавку одеће и обуће, као накнаду за појачано трошење истог.

11. За техничко и надзорно особље треба осигурати моторна превозна средства, а за путаре по потреби и бицикле и трицикле.

12. По узору на Народне републике Хрватску и Словенију основати школе, односно курсеве за оспособљавање путара и надзорника, и у ту сврху обезбедити потребна финансиска средства.

13. Да се обезбеди стална и појачана сарадња ДИТ-а са факултетима и средње-техничким школама у циљу што бољег прилагођавања наставних планова и програма тих школа са потребама наше привреде.

14. За одржавање путева и мостова безусловно појачати финансиска средства у најмање троструком износу од оних која су до сада била одобравана, јер је услед недовољних средстава наступило погоршање путне мреже. Нарочито се образлаже то тражење средстава врло лошим стањем већине привремених мостова. Посебну тешкоћу претставља недостатак основне механизације за одржавање, због чега се морају употребљавати застарела средства и методи рада, што у великој мери поскупљује радове.

15. Нормална финансиска средства за одржавање путева треба да се покрију са дотацијама из буџета, а путни фонд треба да се искључиво користи за побољшање и мо-

дернизацију путне мреже, како је то и Уредбом о путном фонду предвиђено.

Приходе путног фонда, који су сада минимални, треба безусловно повећати из такса за моторна горива и мазива и гуме.

16. За набавку најнужније механизације и резервних делова из увоза потребно је издејствовати потребна девизна средства.

17. Ради ефикасног, правовременог и економичног одржавања путева и мостова, потребно је да се све техничке секције народних република, среске и, по потреби, општинске управе за путеве, снабдеју најпотребнијом механизацијом, а нарочито камионима, механизацијом за чишћење снега и др.

18. Све зграде које су припадале путној служби треба што пре ставити под управу органа путне службе.

За потребе путне службе, као и за путарско и надзорно особље, треба саградити потребне зграде и одговарајућа постројења (гараже, радионице, магацине, шупе).

19. Да се путно земљиште са зградама путне службе ослободи од плаћања земљарине и водних доприноса.

20. Да се на територији ФНРЈ спроведе једнообразна међународна сигнализација у смислу Женевске конференције, а у складу са Савезном уредбом и да се препоручи да се то што пре спроведе.

21. У смислу закључака II Конгреса стручњака за путеве, донети прописе којима ће се дати овлашћење републичким дирекцијама за путеве, а у извесним случајевима и среским управама, да могу тамо где то сматрају за потребно, преузети постојеће каменоломе и прудишта за производњу каменог материјала, односно отворати нове

каменоломе и прудишта и организовати производњу агрегата у њима. Камени материјал за одржавање путева и мостова треба ослободити свих такса.

Земљишта општенародне имовине, на којима се налазе каменоломи и прудишта путне службе, треба ставити под органе управљања путне службе.

22. Предлаже се да се у службу одржавања туцаничких путева укључи начин обраде површина било са катраном од каменог угља и битуменским емулзијама, било путем вруће површинске обраде на претходним импрегнационим слојевима од катрана каменог угља, и то на свим оним туцаничким коловозима који показују довољну јакост у погледу носивости за ону јачину промета, која се на дотичном путу одвија. Овај начин омогућава и обеспрашивање обичних туцаничких путева уз истовремено одржавање њиховог обнављање њихове површине. Тамо где је профил туцаничког пута покварен или му је површина истрошена, треба пре горњег поступка површину коловоза одговарајуће профилирати и поправити.

23. Побољшати сарадњу између органа путне службе и органа уну-

трашњих послова надлежних за контролу путног саобраћаја. У вези с тим, затражити повећање броја органа саобраћајне милиције.

24. Да се хитно донесу одговарајући прописи за органски мандат кажњавања на лицу места за одређене прекршаје у смислу постојећих уредаба о заштити јавних путева.

25. Да се предложи код надлежних фактора да се у школама уведе као обавезан предмет настава о путном саобраћају, о особинама моторних возила и одговарајућим мерама за сигурност саобраћаја на путевима.

Пропагирати преко филма, часописа, предавања и осталих пропагандних метода мере за сигурност саобраћаја, као и заштиту путне мреже.

26. Да се приступи реконструкцији оних деоница пута у оквиру одржавања путева, на којима се дешавају саобраћајне несреће због неповољних елемената.

27. Да се на деоницама са јаким бициклическим саобраћајем изради посебна бициклическа стаза.

На Конгресу је решено да се IV Конгрес стручњака за путеве одржи после две године у НР Србији, с тим што ће организатор конгреса бити Друштво за путеве НР Србије.

Инж. М. МАРКОВИЋ

Неке напомене у вези са техничким елементима и методом рада на путевима

Процес сталног прилагођавања путне мреже захтевима савременог моторног саобраћаја предмет је широких научних и практичних истраживања у свим земљама. Чак и земље које су своју путну мрежу углавном модернизовале, нису поштеђене и даљих озбиљних инвестирања на реконструкције извесних потеза у мањем или већем обиму. Два основна захтева — брзине и тежине моторног саобраћаја — битно су поштрена последњих година, те безбедност и економичност саобраћаја намећу и одговарајуће измене било трасе пута, било коловозне конструкције. За осовинске притиске који се данас узимају као меродавни (до 6,5 т по точку) не задовољавају раније конструкције, па чак у извесним случајевима и на путевима који су недавно модернизовани (случај у Немачкој).

За нашу земљу, веома заосталу у погледу модернизације путне мреже, проблем добија посебан значај. Прво, јер су превозне потребе у друмском саобраћају у протеклих десет година интензивног рада на развиту разних грана привреде несразмерно повећане у упоређењу са предатним стањем; друго, јер ни стање путне мреже

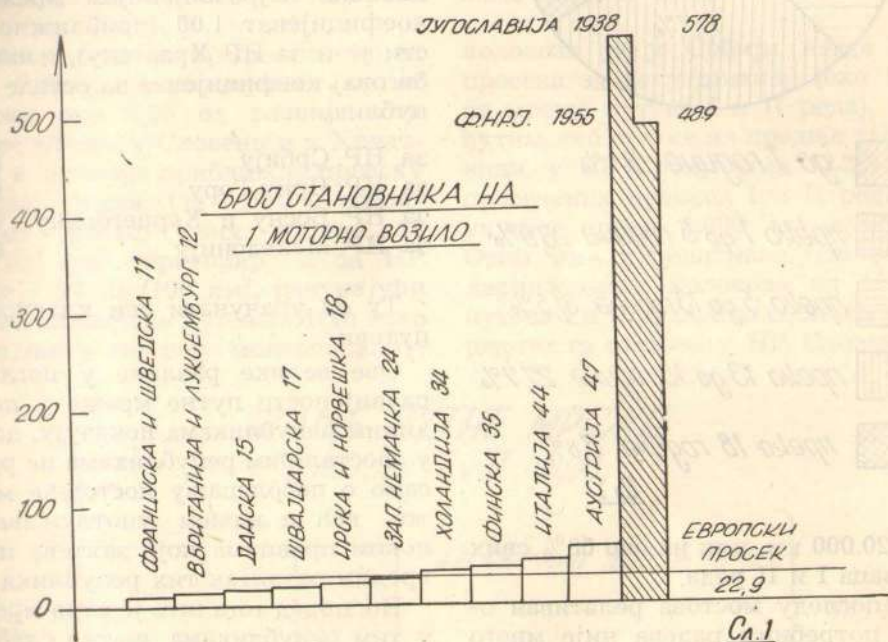
ни стање моторизације не одговарају тим потребама; треће, јер треба очекивати и даљи пораст саобраћајних потреба, са перспективом коју је прилично тешко правилно проценити. Јасно је, да на проблем оспособљавања путне мреже не смемо гледати из перспективе данашњег саобраћаја (јер је он код нас веома слабо развијен), али је озбиљно питање да ли би било оправдано да се руководимо потребама других земаља са веома развијеним моторним саобраћајем? Када ћемо ми достићи стање моторизације које је у тим земљама данас постигнуто? Када ћемо прво успети да бар са наших главних праваца уклонимо запрежни саобраћај? У коме степену смо до данас успели да оспособимо наше путеве бар за минималне захтеве моторног саобраћаја? Можда ће нам следећих неколико података о данашњем стању путне мреже I и II реда и о стању нашег возног парка помоћи да се по тим питањима правилније оријентишемо.

Стање возног парка у ФНРЈ приказано је графиконима 1 и 2. Види се да смо у погледу укупног броја моторних возила за 21,3 пута слабији од просека за цитиране земље. Од 1938 г. до 1955 г. смањен

је код нас број становника по једном возилу за 89 одн. за 18,1% (за период од 17 година). Ако би са тим темпом наставили, требало би нам 90 година да дођемо до данашњег просека цитираних земаља, и то под претпоставком да се број становника кроз то време код нас не повећа и да се уопште не рачуна са заменом дотрајалих возила у возном парку. Обе су претпоставке,

Стање путне мреже није ништа боље. Тако, например, на путевима I и II реда, дакле на нашим најглавнијим правцима, имамо данас свега 3.224 км. савременог коловоза (или 11% од укупне дужине тих путева). У 1941 г. било је, међутим, свега 1.200 км. модернизованог коловоза, што несумњиво претставља осетно побољшање, али далеко испод оног што би данас морали

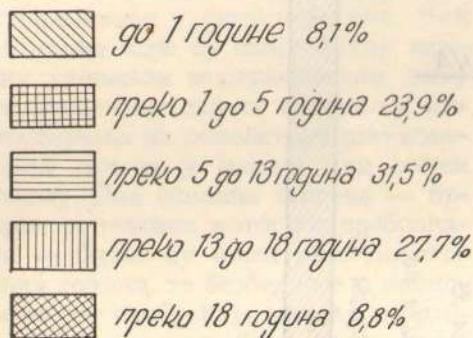
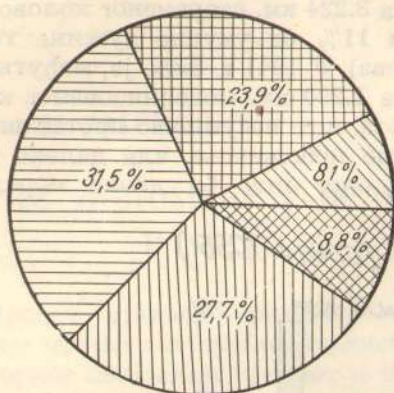
СТАЊЕ ВОЗНОГ ПАРКА (СТАЊЕ 1955)



разуме се, неодрживе. Што се тиче старости возног парка (в. сл. 2), стање је исто тако веома лоше. Возни парк је дотрајао, веома хетероген, временом оправљан са резервним деловима прилагођеним са других типова возила и тсл. Као такав он не само што не одговара данашњим потребама, већ несразмерно повећава трошкове саобраћаја и оптерећује службу одржавања.

имати, обзиром на већ постојећи интензитет саобраћаја. То нам најбоље показује сл. 4 из које се види да је већ данас саобраћајно оптерећење на 7.600 км. путева I и II реда (или 25,8% мреже тих путева) преко 500 тона на дан, дакле преко оптерећења које се сматра као доња граница рентабилности модернизације. За 1976 г. очекује се, према процени, да ће то оптерећење бити прекорачено на мрежи од

СТАРОСТ ВОЗНОГ ПАРКА



Сл.

око 20.000 км. или на око 68% свих праваца I и II реда.

У погледу мостова релативан обим потребних радова није много мањи. Очекује нас да на мрежи путева I и II реда заменимо привремене мостове сталним у укупној дужини од 30.908 м, што претставља 37% свих мостова на тој мрежи. Од тих привремених мостова има

потпуно дотрајалих у укупној дужини око 2.300 м, који угрожавају безбедност саобраћаја и захтевају хитну интервенцију (в. сл. 5).

Горње вредности односе се на просек за целу државу. Међутим, у појединим републикама стање је знатно лошије. Тако напр. општа развијеност путне мреже показује веома велике разлике. Ако се за развијеност путне мреже у односу на површину територије усвоји за НР Словенију, као подручје са релативно најразвијенијом мрежом, коефицијент 1,00 (приближно исти је и за НР Хрватску), износио би овај коефицијент за остале републике:

за НР Србију	0,55
за НР Црну Гору	0,28
за НР Босну и Херцеговину	0,25
за НР Македонију	0,17

Ту су урачунати сви класирани путеви.

Ове велике разлике у погледу развијености путне мреже у појединим републикама показују, да се у заосталијим републикама не ради само о побољшању постојеће мреже, већ и њеном употпуњавању новим правцима које захтева привредни развитак тих република.

Но, поред тога што је сама мрежа у тим републикама знатно слабије развијена, у њима је такође и проценат модернизованих путева знатно нижи. У НР Србији стање главних праваца (путева I и II реда) је следеће (према последњим расположивим подацима):

Путеви I реда:

са савременим коловозом	741 км или	22,6%
са туцаничким коловозом	2.414 км или	73,9%
непросечених (земљ. коловозом)	113 км или	3,5%

Укупно I реда 3.268 км или 100%

Путеви II реда:

са савременим коловозом	224 км или	4,4%
са туцаничким коловозом	3.899 км или	77,8%
непросечених (земљ. коловозом)	898 км или	17,8%

Укупно II реда 5.021 км или 100%

Укупно путева I и II реда 8.289 км

Од тога:

са савременим коловозом	965 км или	11,6%
са туцаничким коловозом	6.313 км или	76,2%
непросечених (земљ. коловозом)	1.011 км или	12,2%

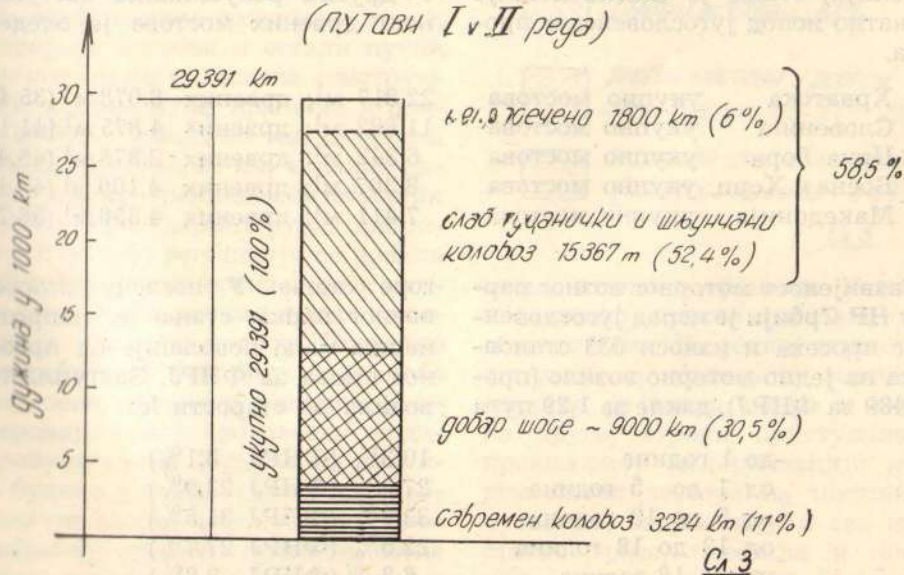
Укупно 8.289 км или 100%

Као што се из предњег види, за НР Србију је развијеност путне мреже око 0,55 од развијености путне мреже у Словенији и Хрватској и одговара приближно просеку за целу државу (за ФНРЈ је развијеност мреже свих путева 28 км/100 км² територије, а за НР Србију 27 км/100 км², рачунајући за све класиране путеве). Исто тако и стање у погледу модернизације

коловоза је у Србији негде око просека за целу државу (око 11% од мреже путева I и II реда). Међутим, као што се из предње табеле види, у НР Србији има 12,2% непросечених праваца I и II реда са укупно преко 1.000 км дужине. Осим тога и релативан однос модернизованих коловоза од 11,6% путева I и II реда, ако се жели упоредити са стањем у НР Словенији

СТАЊЕ ПУТНЕ МРЕЖЕ

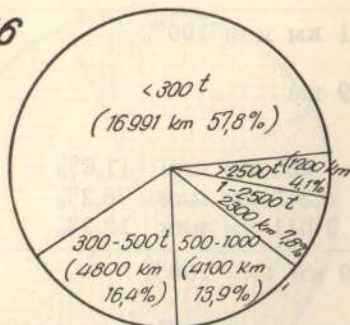
(ПУТАВИ I и II реда)



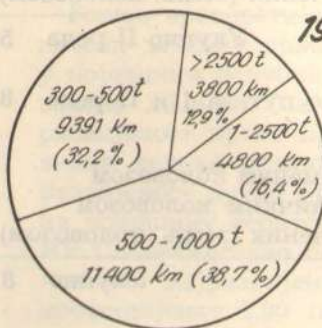
САОБРАЋАЈНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ НА ПУТОВИМА I и II РЕДА

$$\Sigma = 29\,391 \text{ km}$$

1956



1976



Економски оправдана модернизација:
за оптерећење > 500 t/дан, дакле.

1956. год. ... за 7900 km или 26,8% (модернизовано 3224 или 11%)

1976 год. ... за 20 000 km или 68%

Сл.4

и Хрватској, морао би претрпети корекцију са коефицијентом 0,55 као коефицијентом релативне развијености мреже.

У другим републикама (Црној Гори, Босни и Херцеговини и Македонији) стање је знатно лошије и знатно испод југословенског просека.

НР Хрватска	укупно мостова
НР Словенија	укупно мостова
НР Црна Гора	укупно мостова
НР Босна и Херц.	укупно мостова
НР Македонија	укупно мостова

У погледу мостова, стање у НР Србији је нешто боље од просека за целу државу. Дрвених мостова, добрим делом у потпуно дотрајалом стању, има укупно 7.457 м¹, што чини око 27,7% свих мостова. У другим републикама заступљеност дрвених мостова је следећа:

22.817 м ¹ ; дрвених	8.078 м ¹ (35,4%)
11.882 м ¹ ; дрвених	4.875 м ¹ (41,1%)
6.342 м ¹ ; дрвених	2.878 м ¹ (45,4%)
8.307 м ¹ ; дрвених	4.100 м ¹ (49,4%)
7.411 м ¹ ; дрвених	4.356 м ¹ (58,7%)

Развијеност моторног возног парка у НР Србији је испод југословенског просека и износи 633 становника на једно моторно возило (према 489 за ФНРЈ), дакле за 1,29 пута

горе стање. У погледу старости возног парка, стање је, напротив, нешто мало повољније од просечног стања за ФНРЈ. Заступљеност возила по старости је:

до 1 године	10,3% (ФНРЈ 8,1%)
од 1 до 5 година	27,3% (ФНРЈ 23,9%)
од 5 до 13 година	33,7% (ФНРЈ 31,5%)
од 13 до 18 година	22,5% (ФНРЈ 27,7%)
преко 18 година	6,2% (ФНРЈ 8,8%)

Види се да у НР Србији има 27,6% возила са старошћу испод 5 година, док је просек за ФНРЈ 22,0%, рачунајући од укупног возног парка без трактора, специјалних возила и мотоцикала.

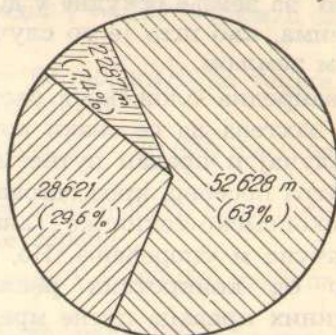
Немодернизовани путеви, а њих је у ФНРЈ 89% од путева I и II реда, највећим делом не дозвољавају ни најосновније захтеве у погледу безбедности, брзине и тежине моторног саобраћаја. По процени Савезне управе за путеве рачуна се да је 58,5% путева I и II реда, или око 17.000 км. пролазно са тешкоћама и ограничењима за моторни саобраћај, било због стања мостова и коловоза, било због недостатка трасе и профила. На многим се мора рачунати са краћим или дужим прекидом саобраћаја за време јачих киша.

Општа карактеристика тих путева и њихови недостаци су: недовољна ширина, оштре и непрегледне кривине, неправилан профил у кривинама, велики нагиби, чести преломи нивелете са изгубљеним пењањем, велико развијање трасе, дотрајали мостови и остали путни објекти, слаба коловозна конструкција, ударне рупе, прашина и блато. Могуће брзине на тим путевима опадају и испод 20 км/ч, дакле далеко испод границе рентабилних брзина. Због ударних рупа, прашина и блата, упропашћују се возила веома брзо, те амортизација и скупо одржавање возила тешко оптерећују друмски превоз. Посредно оптерећују и продајну цену робе превезене моторним возилима и успоравају темпо производње и дистрибуције робе. Јасно је, да уколико будемо у стању раније да створимо повољније услове за моторни саобраћај, да ћемо утолико више нашој привреди уштедети огромне

губитке које данас трпи. Треба, дакле, радити много, брзо — али и солидно. Та три захтева несумњиво крију у себи доста опречности. Наиме, треба се бојати да радови због хитности и обимности не изгубе у својој нужној или бар најнужнијој солидности и обрнуто, да због претераних захтева у погледу солидности не успоримо темпо радова до

СТАЊЕ МОСТОВА НА ПУТЕВИМА I и II РЕДА

$\Sigma = 83536 \text{ m}$ (4134 мостова)



СТАЛНИ МОСТОВИ 63%



ДРВЕНИ МОСТОВИ У ДОБРОМ
СТАЊУ (НОСИВОСТ 5-8 t) 29,6%



ДОТРАЈАЛИ ДРВЕНИ МОСТОВИ
(НОСИВОСТ МАЊА ОД 5 t) 1,4%

Сл. 5

веома штетних граница. У нашој досадашњој пракси показала су се оба екстрема. На једној страни постављани су претерани захтеви и градило се веома споро и скупо; на другој страни приступало се провизорној модернизацији израдом лаких застора на постојећим путевима, задржавајући све недостатке трасе, профила и носеће конструкције (подлоге). И један и

други начин рада могу у одређеним условима да буду правилни — али не увек и не свуда. Правилна процена економских и техничких фактора у датим условима и њихово најцелисходније усклађивање, то је истовремено и најбитнији, али и најделикатнији задатак пројектаната. При томе не треба изгубити из вида чињеницу коју нам искуство показује: да пораст саобраћаја на модернизованим путевима често прелази сва очекивања, јер возила користе добре путеве и када су они обилазни. Ово је нарочито важно за земље оскудне у добрим путевима, као што је то случај са нашом земљом.

Изванредна сложеност овог питања захтева да се сваки конкретан случај и правац путне мреже разматра посебно, кроз одговарајуће економско-техничке анализе прорачуне и упоређења. Но, независно од конкретних решавања појединих праваца путне мреже, у фази њиховог пројектовања и грађења, неопходно је да се извесне ствари и начелно размотре. Ту се у првом реду мисли на опште поставке наших прописа о пројектовању, на даљи метод рада, на проблеме производње грађевинског материјала и грађевинске оперативе. Јаче оријентисање ка решавању проблема саобраћаја, које наговештавају привредни руководиоци наше земље за непосредну будућност, захтева од нас да благовремено и у ширем форуму размотримо озбиљно све могућности за што плодносније будуће улагање новчаних средстава и наших напора за побољшање путне мреже.

Због свега тога разумљиво је што данас у нашој стручној литератури и на стручним састанцима све више избија у први план питање реви-

зије техничких прописа и метода рада на путевима, односно њиховог бољег прилагођавања нашим стварним потребама и могућностима. Те дискусије треба и даље развијати путем изношења и супротних ставова, да би се кроз то могло да дође до једног правилног решења и општег начелног става, који би могао остати извешан дужи период као општеважећи, разуме се у границама уопштавања које су уопште могуће у овако сложеним питањима. Томе циљу намењен је и овај чланак.

I. ПРОПИСИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ПУТЕВА

У погледу техничких прописа за пројектовање путева било је до данас доста измена у схватањима. Пре рата, а и непосредно после рата, углавном смо били оријентисани на прописе других земаља (првенствено Немачке и Швајцарске). Извесних прилагођавања тих прописа нашим условима несумњиво је било, али су сви ти прописи носили сувише јако истакнуто обележје привремености. Честа отступања од тих прописа, или чак слободно усвајања елемената од случаја до случаја, нису били ретка појава. Да ли томе треба тражити узрок у недостацима прописа (у њиховој привремености и недовољном ауторитету), или пак у схватањима појединих пројектаната о нужности придржавања датих прописа посебно је питање. Сматрамо ипак да је један од разлога таквом ставу и то, што код нас није владало јединствено гледиште којим путем и на који начин треба прићи решавању изванредно обимних задатака на оспособљавању наше путне мреже за моторни саобраћај. Једни су би-

ли за усвајање прописа земаља са далеко развијенијим саобраћајем (оправдавајући то озбиљним разлозима да и нас једног дана чека такав саобраћај и да се путеви не граде за кратке периоде), други су пак настојали да продру са схватањем брзог оспособљавања са скромнијим елементима и конструкцијама. За прве су прописи других држава били добра подлога за даљи рад, док су за друге такви прописи били кочница у даљем раду.

Код нас постоје за пројектовање путева данас обавезни привремени прописи бр. 10 из 1949 г. (о кривинама) и прописи о осталим техничким елементима из 1954 г. Посматрано искључиво са становишта техничке исправности, ови прописи у досадашњој пракси нису показали озбиљније недостатке које би требало исправити. Али, посматрано са економског становишта и из аспекта реалних потреба и могућности, сматрамо да ти прописи допуштају извесна ублажавања у циљу убрзања и смањења коштања радова, а да се при томе не изађе из оквира битних услова које поставља савремени саобраћај.

Основни податак који треба прво критички размислити је условљена или тзв. рачунска брзина вожње. Са њом су функционално, преко математских односа добијених на основу динамичких и других услова и закона, везани скоро сви битни технички елементи (радијус кривина, дужина условљене прегледности пута, ширина коловоза, нагиби, дужина прелазних кривина — клотоида итд.). Због тога се сви ти елементи и не смеју посматрати изоловано, већ повезано преко условних једначина, те промену ма у ком елементу ускладити са променама осталих елемената. То је основни услов савременог пројек-

товања путева и он не трпи компромисе.

По нашим привременим прописима условљене су следеће најниже рачунске брзине за поједине категорије путева (зависно од карактера терена):

За аутопутеве (даље А-путеви):

$$V = 120 \text{ (100) км/х (равница)}$$

$$V = 60 \text{ (40) км/х (за тежак планински терен)}$$

За путеве са мешовитим саобраћајем (даље М-путеви):

I. реда: $V = 100 \text{ (80) км/х}$ за равнице;

$V = 60 \text{ (40) км/х}$ за тешке планинске терене

II. реда $V = 80 \text{ (60) км/х}$ за равнице

$V = 50 \text{ (35) км/х}$ за тешке планинске терене

III. реда $V = 60 \text{ (50) км/х}$ за равнице

$V = 30 \text{ (25) км/х}$ за тешке планинске терене.

Према ПТП—10 из 1949 г. усвојено је, даље, да се за димензионисање кривина има рачунати са максималним попречним нагибом од 6—8% за М-путеве, односно 8—10% за А-путеве, у зависности од рапавости коловоза; дозвољено коришћење бочног отпора клизању дато је са 0,15 и 0,20 за М-путеве, односно 0,10 и 0,25 за А-путеве (такође у зависности од рапавости коловоза). Попречни нагиби у кривинама и дозвољено коришћење отпора клизању непосредно утичу и на величину најмање потребног радијуса за исте рачунске брзине. Постоји гледиште да треба повећати границе за коришћење отпора клизању, а такође да треба повећати и допуштени попречни нагиб на

8% (изузетно 10%) за М-путеве и 10% (изузетно 12%) за А-путеве.

Што се тиче дозвољеног коришћења отпора клизању, сматрамо да је данашњим прописима оно заиста нешто прениско одређено а, осим тога, да и односи величина за поједине случајеве могу да претрпе извесне измене. Што се тиче предлога за повећање попречних нагиба у кривинама, потребна је извесна већа обазривост. Не оспорава се чињеница да се у другим земљама примењују предложени повећани нагиби и при мешовитом саобраћају (нпр. у планинским пределима Швајцарске и Аустрије — наиме Клаусенпасштрасе у Швајцарској

сматрамо да су попречни нагиби по ПТТ—10 правилно одмерени и да их треба задржати, ма да захтевају извесно повећање радијуса кривина за исте рачунске брзине, као што то приказује табела на сл. 6. На тој упоредној табели дати су и подаци о попречном нагибу и трењу (сл. 6.).

У погледу рачунских брзина у досадашњим прописима нема претеривања у штетној мери и у нормалним условима њих не би требало мењати. Међутим, оне су ипак у извесним случајевима изнад минимума који се може дозволити у циљу економичнијег грађења, те се за извесне случајеве предлаже ма-

УПОРЕДНИ ПРЕГЛЕД РАЧУНСКОГ ПОЛУПРЕЧНИКА

КРИВИНЕ ЗА $V=100 \text{ km/h}$

$$R_2 = K \frac{V^2}{127 f_p}$$

$$K = \frac{\max i_p}{\max f + \max i_p}$$

Категорија пута и рапавост коловоза	ДТР-10 R_m	предлог СЛОВЕНИЈЕ R_m	предлог РЕФЕРАТА R_m
А-ПУТЕВИ	рапав 225 $[f=0,25, i_p=10\%]$ $K=0,286$	232 $[f=0,22, i_p=12\%]$ $K=0,353$	246 $[f=0,22, i_p=10\%]$ $K=0,312$
	нормалан 437 $[f=0,10, i_p=8\%]$ $K=0,444$	315 $[f=0,15, i_p=10\%]$ $K=0,400$	350 $[f=0,15, i_p=8\%]$ $K=0,348$
М-ПУТЕВИ	рапав 282 $[f=0,20, i_p=8\%]$ $K=0,286$	225 $[f=0,25, i_p=10\%]$ $K=0,286$	230 $[f=0,25, i_p=8\%]$ $K=0,235$
	нормалан 376 $[f=0,15, i_p=6\%]$ $K=0,286$	281 $[f=0,20, i_p=8\%]$ $K=0,286$	329 $[f=0,18, i_p=6\%]$ $K=0,250$

Сл 6

— са 12 и 14%), — али наше специфичности су ипак знатно неповољније: јако учешће запрежног саобраћаја, неорганизовано и слабо одржавање, нарочито зимско одржавање, наношење блата са приступних некалдрмисаних путева и сл. Где такви услови не постоје, могућа је примена већих нагиба, али то су изузетни случајеви те и већи попречни нагиби могу бити само изузетна решења. У начелу

ња редукација брзине. Смањене вредности приказане су у табели на сл. 7., упоредно са вредностима по досадашњим прописима.

У погледу стварних максималних брзина у друмском саобраћају интересантно је поменути резултате практичних осматрања на путевима са двосмерним саобраћајем у САД. Према тим подацима само око 4,5% возила користе брзине преко 85 км/ч на путевима где су испу-

њени и услови за веће брзине. Може се томе, додуше, приговорити да су ти резултати разумљиви за САД, обзиром да тамо велика густина саобраћаја принудно редукује брзине на мањи износ, због пропусне моћи. Али исто тако може се на то одговорити да код нас још дуго морамо рачунати и са старим саобраћајем, који са гледишта брзина ствара знатно веће сметње но сама густина саобраћаја. Осим тога, велике брзине (преко 60 км/ч у камионском, односно преко 80—90 км у путничком сао-

већ и због тога, што се ни у равницама не може сматрати допуштеном брзина од 100 км/ч, с обзиром на безбедност саобраћаја. Баш у равничарским теренима су и сметње од запрежног саобраћаја обично највеће (пољопривредна имања, чести прелази сеоских путева, велико учешће запрежних возила, наношење блата и сл.). Нормално би било потребно да брзине из прописа буду и допуштене брзине за саобраћај, а не само могуће брзине, ако се жели да прописи стварно одговарају нашим условима. Ако

УПОРЕДНА ТАБЕЛА РАЧУНСКИХ БРЗИНА

*Објашњење: танко - постојећи прописи
дебело - нови предлог
у заградама - изузетне вредности*

КАТЕГОРИЈА ПУТА		Рачунске брзине у км/час за пределе:			
		равничарске	брежуљкасте	брдобите и лаке планинске	тешке планинске
А - ПУТЕВИ		120 (100)	90 (70)	80 (60)	60 (40)
		120 (100)	90 (75)	70 (50)	50 (40)
М - ПУТЕВИ	I <i>педга</i>	100 (80)	80 (60)	70 (50)	60 (40)
		90 (75)	70 (60)	60 (45)	50 (40)
	II <i>-в-</i>	80 (60)	70 (50)	60 (40)	50 (35)
		70 (60)	60 (45)	50 (35)	40 (30)
	III <i>-в-</i>	60 (50)	50 (40)	40 (35)	30 (25)
		60 (45)	50 (35)	40 (25)	30 (20)
IV <i>-в-</i>		Одређује се према саобраћајној вредности пута пројектним задатком			

Сл. 7

браћају) прелазе границу економичних брзина са гледишта потрошње горива. Са тих разлога предлаже се смањење горње границе за рачунску брзину на М-путевима са 100 на 90 км/ч, док се за А-путеве предлаже да остане већ прописана брзина од 120 км/ч (ради се о чисто моторном саобраћају мале густине).

Ово смањење рачунске брзине за мешовит саобраћај оправдано је

би и унели за рачунску брзину при мешовитом саобраћају у равницама 100 км/ч, морали би сигналимa и сличним мерама да ограничимо дозвољену максималну брзину војне на вредност испод 100 км/ч. а тада губи сваки смисао и уношење тих брзина у прописе, обзиром да се не може очекивати за скорију будућност битна измена у структури саобраћаја код нас. Пројектантима, међутим, ништа не стоји на

путу да примењују и знатно веће полупречнике тамо где то не захтева поскупљење радова. То је чак и правилан начин рада.

Овако усвојени базични услови (рачунска брзина, максималан попречан нагиб, дозвољено коришћење отпора клизању) потпуно одређују и остале битне техничке елементе пута. У следећим табелама (сл. 8, 9 и 10) дате су упоредне вредности по постојећим прописима и предлогу овог реферата за ра-

стране стручних комисија Србије, Хрватске и Словеније, дају довољно поуздане процене уштеда, на основу података са извршених радова. Ти се подаци због недостатка простора не износе овде. По себи се разуме да ће утицај појединих од цитираних елемената на коштање радова (а то исто важи и за елементе о којима ће бити даље речи) зависити много од локалних услова и конфигурације терена и да ће са тим условима знатно варирати.

УПОРЕДНА ТАБЕЛА РАЧУНСКИХ ПОЛУПРЕЧНИКА КРИВИНА (R у m)

Обрађивање: татко - постојећи прописи
дебело - нови предлог
у заградама - изузетне вредности

КАТЕГОРИЈА ПУТА	ВРСТЕ ТЕРЕНА И КОЛОВОЗА							
	равничарски		брежуљкасти		бровити и лаки планински		тешки планински	
	ЗА КОЛОВОЗЕ							
	нехрапаб	храпаб	нехрапаб	храпаб	нехрапаб	храпаб	нехрапаб	храпаб
А-ПУТЕВИ	620 (450)	320 (220)	350 (220)	180 (110)	280 (160)	140 (80)	160 (70)	80 (40)
	500(350)	350(270)	280(200)	200(140)	170 (90)	120 (65)	90 (55)	65 (40)
М-ПУТЕВИ	I <i>редз</i>	375 (240)	280 (180)	240 (140)	180 (100)	140 (70)	130 (60)	100 (45)
		270 (180)	200 (130)	160 (120)	120 (85)	120 (70)	85 (50)	80 (55)
	II <i>-</i>	240 (140)	180 (100)	180 (100)	140 (70)	130 (60)	100 (45)	70 (35)
		160 (120)	120 (85)	120 (70)	85 (50)	80 (40)	60 (30)	55 (30)
	III <i>-</i>	140 (100)	100 (70)	100 (60)	70 (45)	60 (45)	45 (35)	35 (30)
		120 (70)	80 (50)	80 (40)	60 (30)	50 (20)	40 (20)	30 (20)
	IV <i>-</i>	Према захтеваним рачунским брзинама						

Напомена: Вредности заокружене на 5 m односно 10 m
најмања вредност за R задржана 20 m

Сл. 8

чунски — најмањи полупречник кривине у плану, за полупречник вертикалних заобљења прелома нивелете и за најмање потребне дужине прегледности пута са гледишта кочења, односно са гледишта безбедности саобраћаја.

Несумњиво је да ће примена ових нешто скромнијих, елемената осетно смањити трошкове грађења. Искрпне и веома брижљиве анализе које су о томе састављене од

Уздужни нагиби. У теренима који захтевају савлађивање већих висинских разлика, или пружају друге сметње слободном вођењу трасе, често смо принуђени да решење тражимо између две алтернативе: дужа траса са мањим нагибима, или краћа траса са већим нагибима. Гранични — максимални нагиби тада за пројектанта претстављају ограничење о коме мора водити рачуна. По досадашњим

прописима дозвољава се као горња граница уздужних нагиба у брдовитим и планинским теренима:

за А-путеве и М-путеве I реда 5—6%,

за М-путеве II реда 6—7% (изузетно 8%),

за М-путеве III реда 6—8% (изузетно 10%).

влада каква локална сметња. Несумњиво је такође да су моторна возила савремене конструкције способна и за знатно веће успоне. Међутим, поред тога сматрамо да су гранични успони према досадашњим прописима правилно одмерени и да одговарају нашим реалним условима. Њих не би требало пове-

УПОРЕДНИ ПРЕГЛЕД ДУЖИНА ЗАУСТАВНОГ ПУТА

(захтеване прегледности L_v у м)

$$L_p = \frac{1}{3,6} \cdot \left[\sqrt{1,36 \frac{(f + W_k) \pm i}{S}} \right] V + \frac{V^2}{254 (f + W_k \pm i)} + 5$$

$t_p = 1$ сек, $S = 10$ м/сек², $(f + W_k) = 0,40$, $V = V_{\text{час}}$ у km/h, $i = 0\%$

КАТЕГОРИЈА ПУТА		минимална дужина прегледности L_p у м у пределима			
		равничарским	брџуљкастим	брдобитим и лако планин	тешким планинским
А-ПУТЕВИ		240 (200)	180 (140)	160 (120)	120 (80)
		240 (180)	160 (120)	110 (70)	70 (55)
М-ПУТЕВИ	I реда	200 (160)	160 (120)	140 (100)	120 (80)
		160 (120)	110 (90)	90 (60)	70 (45)
	II -	160 (120)	140 (100)	120 (80)	100 (70)
		110 (90)	90 (60)	70 (45)	55 (40)
	III -	120 (100)	100 (80)	80 (70)	60 (50)
		90 (60)	70 (45)	55 (30)	40 (25)
	IV -	Према захтеваним рачунским брзинама			

Објашњење: танко-постојећи прописи
дебело-нови предлог
у заградама - изузетне вредности

Сл. 9

Постоји предлог да се садашње граничне вредности нагиба свуда повећају за 1%, негде и за 2%, тако да највећи нагиб у тешком планинском терену буде за М-путеве I реда 8%, за остале изузетно 9 и 10%; за аутопутеве да се гранични нагиб повећа од 6% на 7%.

Несумњиво је да примена већих нагиба у извесним случајевима може знатно смањити трошкове грађења и омогућити да се лакше са-

ћавати углавном из следећих разлога:

1. — Наш возни парк је врло хетероген, са возилима разних вучних карактеристика, са просечном старошћу далеко већом но у другим земљама (в. сл. 2). Било би не-реално рачунати за догледно време са толиким засићењем у продукцији или увозу возила и усвојити претпоставку о кореним изменама у том погледу.

2. — Структура и даља оријентација у погледу структуре нашег возног парка је претежно камионски саобраћај. Данас је приближно однос броја камиона и путничких возила 70:30%. Вероватно да ће се овај однос приближно 2:1 у корист камиона задржати и у даљем порасту броја моторних возила, те треба, дакле, очекивати и убудуће бржи пораст камионског саобраћаја, који је, осим тога, са гледишта привреде за нас и меродавнији.

на ограничене могућности за повећање броја камиона.

4. — Велико учешће запрежног саобраћаја и на главним правцима наше путне мреже, такође говори у прилог мањих нагиба, мада то није одлучујући моменат са гледишта даље перспективе.

5. — Услови за одржавање коловоза, нарочито стања рапавости коловозне површине, нужни са гледишта вуче и безбедности саобраћаја, знатно су тежи на великим наги-

УПОРЕДНА ТАБЕЛА ПОЛУПРЕЧНИКА

заобљена прелома нивелете R_v
 Објашњење: танко - постојећи прописи
 дебело - нови предлог
 у заградама - изузетне вредности
 Конвексни преломи: $R_v = \frac{L_p^2}{433}$

КАТЕГОРИЈА ПУТА	најмањи полупречник R_v у м за прегеле			
	равничарске	брежњукасте	брдовите и лаке планинске	тешке планинске
A-ПУТЕВИ	13000 (9000)	7000 (5000)	6000 (3000)	3000 (1500)
	13000 (7500)	6000 (3500)	3000 (1200)	1200 (700)
M-ПУТЕВИ	I <i>прега</i>	9000 (6000)	6000 (3000)	5000 (2500)
		6000 (3500)	3000 (1800)	1800 (800)
	II <i>--</i>	6000 (3000)	5000 (2500)	3000 (1500)
		3000 (1800)	1800 (800)	1200 (500)
	III <i>--</i>	3000 (2500)	2500 (1500)	1500 (1000)
		1800 (800)	1200 (500)	700 (250)
	IV <i>--</i>	Према захтеваним рачунским брзинама		

Сл. 10

Напомена: За конвексне преломи вредност за R_v усваја се половина од горњих вредности, заокружено на прву вишу стотину

3. — Искуство у другим земљама показује да су већ и успони од 6% нерационални за камионску вучу, поглавито ако се води рачуна о све јачој тенденцији да се у друмском саобраћају више примењује вуча са приколицама. За нас је та тенденција ка већој примени приколица од посебног значаја, с обзиром

бима. Истовремено дејство гвоздених наплатака, копите и пнеуматика брзо смањује рапавост коловоза. Већи нагиби захтевају због тога солидније, дакле и скупље одржавање, или би иначе смањили безбедност саобраћаја.

Због тога сматрамо да треба задржати нагибе према важећим про-

писима, што не значи да пројектанту у изузетним и образложеним случајевима не треба оставити могућност за примену нешто већих нагиба. Сматрамо да ту могућност пружа већ и сада тач. 2 општих одредаба прописа. Може се евентуално ова одредба само ближе и јасније дефинисати.

Ширине коловоза у правој и наизменичној траке. — Ширина коловоза битно утиче на коштање радова, утолико више уколико су теренски услови тежи. До сада вршене анализе приказују могућности уштеде са применом скромнијих елемената које се просечно крећу од 12% до 20% и више. Са друге стране, ширина коловоза непосредно условљава и безбедност саобраћаја. Као најбитније утицајне факторе на ширину коловоза треба сматрати и узети у обзир:

— брзину вожње (рачунску брзину);

— меродавну ширину возила и захтеване слободне ширине при мимоилажењу или претицању;

— структуру возног парка односно структуру саобраћаја на посматраној деоници (учешће камиона, аутобуса, путничких кола, запрежних кола);

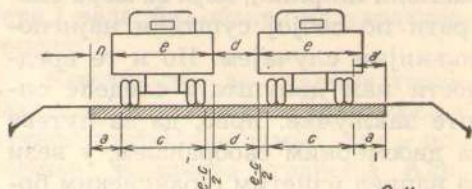
— заступљеност бициклическог саобраћаја (где се не предвиђају посебне бициклическе стазе); и сл.

— остале специфичне захтеве места и саобраћаја (нпр. подручје већих градова и индустријских центара).

Утицај брзине вожње везан је за безбедност вожње. При већим брзинама захтева се већи слободан размак δ између возила у истом пресеку, а такође и већа могућност за удаљавање од ивица коловоза (одломак a). (Сл. 11).

Тамо где је ширина коловоза недовољна за обезбеђење захтеваног

слободног размака, возачи су принуђени да смањују брзину при мимоилажењу, што претставља одређене сметње за нормално одвијање саобраћаја. У којој се мери такве сметње могу допустити, зависи у првом реду од густине саобраћаја, дакле, од укупног броја мимоилажења у одређеној временској јединици. Учестаност мимоилажења (густ саобраћај) повећава укупне губитке у времену због честог успоравања и обазриве вожње, а самим тим повећава и трошкове саобраћаја. У таквим, дакле, случајевима



Одређивање ширине коловоза

биће оправдано повећати ширину коловоза до мере која обезбеђује неометан саобраћај. Напротив, на правцима са саобраћајем мале густине, биће у многим случајевима економски оправданије да се привремено усвоји мања ширина коловоза, обезбеђујући могућност за доцније проширење (нпр. ивичним тракама-в. даље).

За одређивање заштитних слободних ширина постоје емпиријске формуле, а такође и резултати практичних осматрања. На основу резултата таквих осматрања, вршених у САД и другим земљама, долази се до закључака да су најмање ширине коловоза за неометан двосмерни саобраћај при разним брзинама:

за $V = 60$ км/х ... ширина коловоза

$$B = 6,40 \text{ м}$$

за $V = 60 - 80$ км/х ширина
коловоза

$$B = 7,0 - 7,20 \text{ м}$$

за $V = 100$ км/х ширина коло-
воза

$$B = 7,50 - 7,70 \text{ м}$$

То су подаци са путева где нема запрежног саобраћаја, па према томе где не постоје ни сметње које ствара такав саобраћај. Осим тога те ширине су рачунате за случај мимоилажења најширих возила (аутобуса или камиона највећих данашњих ширина), који се мора сматрати по својој суштини најнеповољнијим случајем. Но и те вредности нам допуштају следеће опште закључке: прво, да за путеве са двосмерним саобраћајем, у вези са напред изнетим о рачунским брзинама и структури саобраћаја код нас, не треба предвиђати ширине коловоза веће од 7,0 м, друго, да за брзине до 50 км и нешто више задовољавају и ширине коловоза од 6,0 м; треће, да једино за правце на којима се може рачунати са брзинама око 100 км/х или више (дакле једино за аутопутеве у равничарским теренима) треба предвиђати за двосмерну вожњу ширине веће од 7,0 м, односно ширине око 7,50 м. Према томе, распон за избор ширина је од 6,0 до 7,50 м. Из практичних разлога усвојене су нормиране ширине од $2 \times 3,0$ м, $2 \times 3,50$ м и $2 \times 3,75$ м у важећим прописима, а те су ширине препоручене и на међународним конресима. При тим ширинама треба и остати. Једина измена која се предлаже је да се граничне максималне брзине за ове три нормиране ширине измене и да се за наше услове као нормалне граничне брзине односно ширине коловоза пропишу:

за V до 60 км/х..... ширина
 $B = 2 \times 3,00 = 6,0 \text{ м}$

за V од 60—90 км/х... ширина
 $B = 2 \times 3,50 = 7,0 \text{ м}$

за V преко 90 км/х ... ширина
 $B = 2 \times 3,75 = 7,5 \text{ м}$

Ова измена, која у суштини и практично неће претстављати никакво погоршање с обзиром на реалне брзине које се могу очекивати, омогућује смањење ширине коловоза и то: за А-путеве у брежуљкастим теренима, а за М-путеве у равничарским и брежуљкастим теренима за по 0,50 м. У осталим случајевима остају ширине коловоза по важећим прописима.

Осим тога сматрамо да би било корисно употребити прописе о ширинама новом одредбом која би се односила на специјалне случајеве. Наиме, нашим садашњим прописима предвиђена је само у једном случају могућност примене ширине коловоза од 5,0 м (само за путеве III реда у тешком планинском терену). У свим осталим случајевима износи минимална ширина коловоза 6,0 м, па и ако се ради о путевима III реда и условима који знатно отежавају примену ове ширине (поскупљују радове), или о деловима пута где структура, густина и брзина саобраћаја не захтевају толику ширину. Осим тога, у прописима уопште није предвиђена могућност примене ширина које би се кретале између 5,0 и 6,0 м, а у наведеним случајевима (или сличним) баш овакве ширине би омогућиле негде осетне уштеде и биле би потпуно умесне и са саобраћајно-техничког становишта. У другим земљама се допушта такав слободан избор ширина између 5,0 и 6,0 м. У швајцарским прописима СНВ

40145 је предвиђено да се на спореднијим правцима примењују ширине од 5,20 до 6,0 м. без мимоилазница (ове се захтевају само за ширине мање од 5,20 м). Због тога сматрамо да би прописе о ширинама коловоза требало допунити и ублажити следећом новом одредбом:

„За путеве III реда могу се у образложеним случајевима применити и ширине коловоза између 5,0 и 6,0 м, независно од карактера терена. За примену ширина мањих од 6,0 м на осталим путевима важи тач. 2 општих одредаба ових прописа. Ова одредба не важи за мрежу главних праваца од општејугословенског значаја“.

Треба размотрити и следеће питање. Наши прописи везују елементе пута само за категорију пута и карактер терена. Међутим, поједине деонице истог правца нису и исте саобраћајне важности, нису изложене истој јачини и структури саобраћаја. Има веома дугачких праваца путне мреже I и II реда (нпр. пут I реда од Сталаћа преко Ужица, Бања Луке, Карловца све до Новог Места) који пролазе кроз више области, кроз крајеве са веома развијеним саобраћајем са мало запрежних кола и обратно; кроз индустријске области са јаким камионским саобраћајем или кроз пределе са врло slabим камионским саобраћајем и тсл. Већа слобода и еластичност у процењивању локалних услова односно у примени прописа била би свакако од користи, те у томе смислу треба допунити садашње прописе. Исто тако и приградски реони, где су и интензитет саобраћаја и структура битно друкчији (нпр велико учешће бициклистичког саобраћаја, изграђеност подручја, специјални разлози естетике пута идр.), треба

да буду изузетно третирани, без обзира што су на једном истом правцу.

Ивичне траке. У погледу ивичних трака постоје опречна гледишта. У појединим земљама (као нпр. у САД) преовлађује мишљење да су оне непотребне; у другим пак државама (као нпр. у Немачкој) сматрају се потребним и корисним. Наши стручњаци такође по томе питању имају различито мишљење. Постојећи прописи их сматрају обавезним саставним делом попречног профила за А-путеве и М-путеве I реда, без обзира на карактер терена.

Несумњиво да ивичне траке захтевају одговарајуће проширење путног профила, а самим тим и повећање трошкова грађења. Али, сматрамо да не треба увек занемарити и несумњиве користи од ивичних трака:

1. — Заштита ивица коловоза, нарочито тамо где се не предвиђају посебни солиднији ивичњаци. Познато је да су код нас возачи запрежних кола склони да спољним точковима секу банкину поред коловоза. Ово се запажа нарочито на деоницама са јаким нагибом (због кочења). То су узроци доцнијем слегању ивичног појаса и пуцању коловоза. Ивична трака, која је обично јевтинија по изради и лакша за оправку, умањује штетне последице до којих нормално долази.

2. — Ивична трака психолошки повољно утиче на возаче и омогућује им да праву коловозну површину што потпуније искористе, односно омогућује им да се без бојазни спољним точковима више приближе ивици коловоза. Индиректно, дакле, проширује са мање издатака корисну ширину коловоза,

повећавајући безбедност саобраћаја.

3. — Ивична трака може и доцније да се гради, ако се покаже потребним извесно мање проширење коловоза. На тај начин она претставља веома користан елемент, који нам омогућује да привремено градимо коловозе мањих ширина, руководећи се најнужнијим захтевима данашњег или блиског саобраћаја (в. раније речено о ширини коловоза). То постепено прилагођавање растућој густини саобраћаја нужно је у нашим условима.

Оставља се широј дискусији да детаљније расмотри питање корисности и потребе ивичних трака. За сада сматрам да се могу у погледу измене прописа предложити само следећа ублажавања, која не умањују значај ивичних трака, али омогућују економичније грађење у многим случајевима:

а) да се одредба о обавезности ивичних трака замени одредбом да се ивичне траке могу предвиђати. Потребу за њихово грађење треба посебно образложити; и

б) да се ширина трака за све М-путеве ограничи до 0,50 м (према значају пута, густини саобраћаја и терена), а само за А-путеве у лаком терену да се допусти ширина до 0,75 м.

Проширење коловоза у кривинама је такође елемент који осетно утиче на коштање радова, али и на безбедност саобраћаја. Проширења су највећа у кривинама малог радијуса, а такве се кривине обично јављају у тешким теренима у којима је свако проширење профила скопчано са осетним повећањем ку-

батуре земљаних радова и разних вештачких објеката за обезбеђење.

По данашњим прописима проширење коловоза приближно линеарно расте у ширим интервалима промене радијуса. Доња граница проширења (за $R=300$ м) износи 0,30 м; горња граница за $R=40$ м износи 1,50 м. У стручним круговима ставља се примедба да се може смањити захтевано проширење у циљу веће економичности. Предлаже се и усвајање швајцарских прописа о проширењу СНВ-40185, који, како се наводи у реферату Др Жнидаршича на III саветовању стручњака за путеве, дају мања проширења.

По нашем мишљењу данашњи прописи имају углавном тај недостатак што уводе приближно линеаран пораст проширења за веће интервале радијуса. Иначе, што се тиче горње границе проширења (за $R=40$ м) они су чак блажи у употреби са пом. швајцарским прописима. Једино за радијусе веће од око 100 м добијају се већа проширења по нашим прописима. Предлаже се:

— да се измене прво граничне вредности радијуса за које се захтева проширење коловоза у кривинама, те да се усвоји подручје од $R=30$ м до $R=250$ м (по данашњим прописима од 40—300 м радијуса);

— да се проширења за радијусе од 30—50 м не смањују већ да се задрже у границама 2,20 — 1,30 м, приближно према садашњим прописима;

— да се боље усклади промена проширења са променама радијуса (у мањим интервалима); и

— да се допуни одредбом која би нагласила да се ова проширења одnose на случај мимоилажења два аутобуса или камиона без приколница, а да се отступања имају посебно образложити.

Уколико се усвоје швајцарски прописи, треба их претходно прилагодити нашим приликама.

У вези са излагањем по питању елемената и прописа дају се следеће две опште напомене:

1 — Једно од битних питања у вези са прописима је како да се обезбеди њихова правилна примена. Шаблонизирање у примени прописа може упропастити и најбоље прописе. Једино осећање личне одговорности и студиозно примењивање појединих одредаба може да обезбеди примену духа, а не само слова прописа. Изнете граничне вредности, мада су допуштене, не треба примењивати без велике нужде и без претходног разматрања повољнијих могућности. Било би, због тога, пожељно да се уз нове прописе издаду и упутства за примену, са ближим тумачењем интенција самих прописа и јачим наглашавањем потребе што чешћих анализа рентабилитета.

2. — Ревизији пројеката треба посветити знатно више пажње но до сада. За препоруку је да се ревизија у озбиљнијим случајевима обезбеди још у фази пројектовања и да се ревидентима омогући ближе упознавање са теренским и локалним условима. Кабинетска ревизија често више шкоди но што користи, а у сваком случају таква ревизија не даје увек примедбама ревидента ону тежину коју оне евентуално стварно имају.

II. НЕКИ ОД ОСТАЛИХ ПРОБЛЕМА У ВЕЗИ СА ПОЛИТИКОМ ГРАЂЕЊА И МОДЕРНИЗАЦИЈЕ ПУТЕВА

А. Метод рада при модернизацији путева

Напред изложене измене прописа утицаће на економичније грађење, када су у питању нови правци или реконструкције постојећих праваца, у циљу њиховог дефинитивног оспособљавања за моторни саобраћај. Међутим, такви радови захтевају и много времена и много средстава. Због тога ће нужно бити да се упоредно са таквим радовима врше и ограниченије интервенције на осталим правцима мреже, да би се отклонили бар најбитнији недостаци у траси или коловозу, који непосредно утичу на безбедност или економичност саобраћаја. У таквим случајевима радиће се о делимичном оспособљавању појединих праваца, (тзв. делимичним реконструкцијама), или, пак, о простом побољшавању коловоза лаким савременим површинским обрадама у циљу отклањања прашине и ударних рупа. Између ова три начина рада постоји велика разлика с једне стране у потребним средствима и времену, а с друге стране и у постигнутом степену општег побољшања саобраћајне вредности. Због тога је питање када начелно треба приступити коме од ових начина рада, уствари једно од основних питања за правилно усмеравање даље наше путне политике.

Савезна управа за путеве дефинисала је ово питање са три алтернативе:

алтернатива „А“:

модернизација коловоза без икаквих реконструкција коловоза и профила;

алтернатива „Б“:
модернизација коловоза са делимичном реконструкцијом трасе и профила; и

алтернатива „В“
модернизација коловоза са дефинитивном реконструкцијом трасе и профила.

Оцена рентабилитета односно опште целисходности појединих од ових начина рада исцрпно и свестрано је анализирано од стране републичких стручних комисија. Ради илустрације утицаја тога питања на коштање радова, дају се следећи подаци упоредно за све три алтернативе и исти коловозни застор (површинску обраду):

коштање по 1 км пута по алтернативи

„А“: 3,0—6,0 милиона

коштање по 1 км пута по алтернативи

„В“: 25,0—70,0 милиона

у зависности од теренских услова. Коштање 1 км пута по алтернативи „В“ просечно варира од 3—70% од коштања алтернативе „В“, према обиму реконструкције. Усваја се средња вредност 50 % или 12,5—35 милиона дин.

У коштање радова по алтернативама „Б“ и „В“ нису унеи већи објекти ни већа обезбеђења, који се у мањој или већој мери нужно јављају по тим алтернативама. Из предњих података јасно је, да *по уложеним средствима* постоје заиста веома велике разлике између ових алтернатива, а сличне разлике постоје и у погледу потребног времена за извршење радова. Због тога је од изванредног значаја да се при избору рада не претера ни у једном ни у другом смислу, већ

да се не штеди ни време, ни труд, а најмање новчана средства, да би се претходне студије и анализе које су од утицаја на одлуку извршиле што брижљивије и што детаљније. У тој процени није могуће уопште тражити неки општи став, већ се неизбежно мора сваки случај посебно да разматра, а начелна упутства која се даље наводе, могу да се односе само на поступак по коме треба вршити те анализе.

Као основа за процену служи рачун рентабилитета који треба дати упоредно за све алтернативе и све варијанте решења. Овај рачун треба да обухвати:

а) инвестиције за грађење (висину захтеваног почетног улагања, са одговарајућим каматама);

б) укупан износ који треба кроз усвојени временски период улагати за одржавање и обнову;

в) анализу садашњег и будућег саобраћаја по величини и структури (са што тачнијом сликом о развојној линији-дијаграм пораста);

г) коштање превоза и његове промене кроз посматрани период, са што тачнијом анализом структуре цене превоза;

д) анализу утицаја стања пута на коштање превоза (посебно по свим алтернативама) и из тога анализу губитака односно уштеда по појединим алтернативама у току усвојеног временског периода;

ђ) разматрање осталих услова од утицаја на одлуку (остали технички, привредни, политички, друштвени, стратешки, туристички и други моменти).

Под претпоставком да се све анализе могу реално да саставе, коначна одлука ће имати све услове да буде правилно усвојена. Међутим, ако се упустимо у детаљније расчлањивање појединих од ових та-

чака, видећемо да има пуно узрока који код нас још увек овакав рачун рентабилитета чине веома сложеним, непоузданим и променљивим. Цитираћемо битне тешкоће по појединим тачкама, без детаљнијег задржавања на њима:

а) Нестабилност цена грађевинског материјала и радова, сталне промене у структури цена; услови финансирања; недостатак чврстог програма радова за дужи период времена; и сл.

б) непоузданост и недостатак искуства код нас о трајности разних коловоза; несистематизован и примитиван рад на одржавању; велике разлике у солидности одржавања и у опреми код појединих секција и у појединим републикама; и сл.

в) неорганизована и недовољно систематизована служба прикупљања и сређивања базичних података (бројање саобраћаја, подаци о привредном развиту појединих области, о робним токовима; и сл.

г) и д) цене возила и услови набавке тешки, нестални елементи за анализу коштања друмског превоза, хетерогеност возног парка, недостатак података практичних опажања са разних услова у погледу трасе и коловоза и тсл.

С обзиром да је анализа рентабилитета једино исправан пут за избор начина рада и за изналажење оптималног решења, неопходно је да се што пре и што потпуније отклоне побројане тешкоће и узроци који данас отежавају такву анализу. То је истовремено и најбољи пут за повећање ефекта и правилно усмеравање политике побољшања путне мреже.

Али досадашње искуство нас учи да се и пре тога могу предложити извесни основни принципи, засно-

вани на досадашњим успесима или уоченим грешкама, а то су:

1) Начелно треба метод рада под „А“ (модернизација коловоза без икакве реконструкције пута) примењивати само ако се предвиђају лаки површни застоји и то на правцима чија се реконструкција одлаже за доцније. Радове по овом начину не треба у принципу сматрати као модернизацију пута, већ само као радове који имају за циљ уклањање прашине и ударних рупа са коловоза (тзв. привремена модернизација коловозног-абајућег слоја). За препоруку је да се и пре тих радова испита стање и квалитет подлоге. Овај начин рада захтева организовано и благовремено одржавање. Недостатак је његов највећи у томе, што побољшани услови у погледу стања коловозне површине привлаче јаче саобраћај, наводе возаче на веће брзине те могу повећати број удеса, обзиром да су задржани сви недостаци трасе и профила пута.

Трошкови одржавања за ову алтернативу нешто су мањи но за туданичке коловозе, али је битније да се са оваквим радовима знатно повећавају трајност возила и просечне техничке брзине, а смањују издаци за одржавање и амортизацију возила, трошкови превоза и квар робе. Дobar део тога може се временом постићи и применом савремених метода и савремене опреме за одржавање обичних техничких коловоза, на пример применом хладних битуменских мешавина за затварање и крпљење тих коловоза.

2- Метод рада под „В“ (дефинитивна реконструкција) начелно треба да се примењује само ако се ради о приоритетним правцима великог саобраћајног значаја и ако

густина и тежина саобраћаја захтевају и оправдавају таква решења (нпр., као што је случај са реонима на правцу главних путева у близини већих насеља, индустријских центара и подручја и сл.).

3) Ако извесна деоница на неком правцу оправдава дефинитивну реконструкцију, такву реконструкцију ограничити само на ту деоницу, изостављајући привремено мање оптерећене делове пута. Но у сваком случају треба претходно приступити идејном решавању тога пута на потребној дужини, да би се радови на реконструкцији усвојене деонице ускладили са дефинитивним решењем целог потеза.

4) Метод рада под „Б“ (модернизација са делимичним реконструкцијама) треба нарочито брижљиво проучити. Делимичне реконструкције могу отежати доцније дефинитивно решење на ширем захвату и сузити слободу пројектанту. Оне су обично најпотребније и најоправданије ако се са таквим реконструкцијама локалног карактера битно доприноси саобраћајној вредности пута, који на осталом делу иначе задовољава минималне захтеве моторног саобраћаја; оправдане су такође и ако се ради о местима која нарочито угрожавају безбедност саобраћаја (оштре и непрегледне кривине и преломи нивелете, изузетно мале ширине и недовољна обезбеђења). Значај безбедности саобраћаја веома исцрпно и убедљиво анализира реферат Словеније поднет III Конгресу стручњака за путеве, на Бледу. Према подацима из тог реферата било је у раздобљу 1947—1954 год. укупно 882 погинула и 2.800 теже повређених у саобраћајним удесима. У 35% случајева узроци су недостаци пута. По броју удеса највише их је било на путевима I и II

реда (65%), затим у насељима (25%), а најмање на осталим путевима III и IV реда (15%). У 1954 год. цени се, према приближној анализи, да штета по живот и здравље, радну способност и изгубљено радно време износи преко 500 милиона динара за Словенију. Оваква евиденција удеса по месту и узроку може поуздано и благовремено да нам покаже, која места захтевају хитну реконструкцију.

Делимичне реконструкције треба радити у складу са прописима и минималним захтевима у погледу солидности коловозне конструкције, да би доцније могле ући у склоп дефинитивног решења. Но у случају да се очекује напуштање тога дела при дефинитивном решењу целог правца, или се до тада са извесним исправкама не може да чека, треба обим реконструкције свести на најнужнију меру. Такав случај може да се појави нпр. ако се крајом девијацијом избегавају прелази нових или постојећих пруга у нивоу, на којима је често долазило до удеса, ако се поправљају места на којима често долази до прекида саобраћаја и сл. Ово што је речено за локалне реконструкције, важи у принципу и за замену привремених мостова сталним.

Б. Избор врсте коловоза

Питање избора коловоза претставља такође област где се може много учинити за економичније грађење, односно обрнуто, где грешке могу да проузрокују велике штете нашој привреди.

Просечно учешће коловозне конструкције у општим трошковима грађења износи, према подацима праксе, око 45—52% (за средње и тешке коловозе и просечне терен-

ске услове). Разлика између коштања коловоза за лак, средњи и тежак саобраћај зависи од многих локалних услова. Просечно се ипак

може рачунати, да се при прелазу са тежих на лакше коловозне конструкције штеди приближно по 1 км пута ширине коловоза 7,0 м:

са тешких на средње коловозе
са тешких на лаке коловозе
са средњих на лаке коловозе

7—14 мил. д./км или 31,7—44%
10, 5—17 мил. д./км или 47,7—53%
око 3,5 мил. д./км или 19,5—23,3%

Рачунато је према подацима праксе са просечним коштањем коловоза ширине 7,0 м по 1 км и то:

за тежак саобраћај (према локалним условима) 22—32 мил. д./км
за средњи саобраћај (према локалним условима) 15—18 мил. д./км
за лак саобраћај (према локалним условима) 11,5—15 мил. д./км.

С друге пак стране трошкови одржавања и трошкови саобраћаја најмањи су код коловоза тешког типа, највећи код лаких коловоза. Раније је напоменуто какве су тешкоће за анализу ових трошкова у нашим условима. Извесну оријентацију ипак дају расположиви подаци осматрања, према којима је однос трошкова саобраћаја:

код наших тузаничких коловоза
индекс 100

код асфалтних макадама, површинских обрада, ситне
коцке, тепиха

индекс 70—75

код асфалтног и цементног бетона
индекс 60

Пропорционално предњим односима и тежини (густини) саобраћаја јављају се и уштеде код бољих коловоза, које увек треба узети у обзир при анализи рентабилитета појединих врста коловоза.

Исто као и код избора метода рада, треба и овде у првом реду под-

вући, да се апсолутно не може никакав одређени став по томе питању уопштавати. То би могло да доведе до далеко већих штета но што их сада трпимо због евентуалних грешака ту и тамо. Избор коловоза захтева посебно разматрање у сваком конкретном случају и истражне претходне студије, упоређења, рачун рентабилитета и разматрање свих специфичности датог случаја. Треба, између осталог, узети у обзир оптерећење и структуру саобраћаја, квалитет тла, карактеристике трасе, изворишта и квалитет материјала, услове за снабдевање, расположиву механизацију, расположиву радну снагу, моменталне цене и укупно коштање грађења, одржавања и експлоатације и друге специфичне услове. Уколико у овим претходним студијама успемо да дођемо до тачнијих података, утолико ћемо бити сигурнији у правилност нашег избора. Наши напори треба с тога у првом реду да се усмере ка отклањању свих оних тешкоћа, које данас још увек отежавају такве претходне студије. Од свих тих тешкоћа најопаснија је по својим последицама она која произлази из евентуалног недовољног схватања значаја тих претходних студија, било од оних који те студије треба да финансирају, било од оних који треба да их врше.

Због свега напред изложеног треба бити обазрив при усвајању неких општих начела. Следећих неколико напомена треба схватити само као препоруке које ће бар донекле допринети једнообразности у решавању тих питања. Те су препоруке:

1. Тешке типове коловоза не треба никако радити на деоницама које у скоројјој будућности треба реконструисати; деонице на којима се примењују коловози тешког типа треба у сваком случају да задовољавају минималне захтеве савременог саобраћаја и по својим карактеристикама трасе и профила.

2. Тешки типови коловоза могу се примењивати само ако и носећи део конструкције (подлога) по својим димензијама и квалитету одговара очекиваној тежини саобраћаја и носивости тла. Ово исто у принципу важи и за коловозе средње тешког типа (асфалтни макадами, па и асфалтни тепих). Најчешћи узрок пропадању коловозног застора су подлога и тло (у вези и са дејством мрза). Данашња оптерећења по точку крећу се и до 5,0 т (по међународним прописима и до 6,5 т), а дебљина подлоге на највећем делу наших путева износи од 12 до 25, ређе 30 см. У таквим условима притисак точка од 5,0 тона преноси на тло постељице специфични притисак који се креће од 2,5 до 3,0 кг/см² и више. Овако велике притиске подносе само извесна тла и при одређеним условима у погледу влажности. Дејство мрза (пролећно открављење у тлу) и тако мале дебљине подлоге, чине заједно основни узрок брзом разарању коловоза под саобраћајем, без обзира да ли се ради о асфалтном бетону или лакој површинској обради. Треба се енергично борити противу ту и тамо запажених по-

грешних настојања да се штеди у подлози, да би се сачувало више пара за изградњу „бољег“ застора. Да ли би икоме пало напамет да гради тешке вишеспратне зграде на слабијим темељима? Искуство је, уосталом, показало на много места и код нас да је солидна подлога, уз одговарајућу заштиту од дејства мрза где је то потребно, у стању да поднесе тешко оптерећење и са малим застором.

3. Лаки коловозни застори треба више да се примењују на путевима са слабијим камионским саобраћајем (туристички путеви и сл.); на путевима по којима саобраћају и камиони веће тежине биће такви застори евентуално оправдани само ако је подлога солидна и ако одговара носивости тла. Па и у тим случајевима само као привремено решење, јер повећава саобраћајне трошкове и одржавање.

4. Лаки застори могу бити економично решење и у другим случајевима, ако је привремени циљ само уклањање прашине и рупа у коловозу. Треба рачунати у таквим случајевима са већим трошковима одржавања и мањим веком трајања, али такође и са извесним уштедама у упоређењу са обичним тучаничким коловозима.

5. Поједине правце који се реконструишу треба проучити по одељцима, с обзиром да се услови у погледу тла и осталог могу битно да мењају и на крајој дужини. Начелно полазити прво од проверавања могућности примене лаких или средњих типова коловоза. Од њих отступати само ако рачун рентабилитета докаже предност примене коловоза тешког типа.

У овом чланку су изложена само питања у вези са техничким елементима, избором коловоза и методом рада. По себи се разуме да су

за коначан циљ у нашем раду и нашем даљим настојањима (а то је солидан, брз и економичан рад на побољшању путне мреже) исто тако битни и многи други моменти, као што су: квалитет радова, стручни ниво пројектантске и оперативне службе, капацитет оперативе и индустрије грађевинског материјала, степен механизације и услови за њену примену, начин одржавања путева итд. О тим питањима овде није било речи, што ни мало не умањује утицај и значај тих питања.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу свега изложеног у овом чланку, предлажу се следећи општи закључци:

1. Данашњи наши технички прописи о пројектовању путева допуштају извесна ублажавања, у циљу убрзања радова и економичнијег грађења. Та ублажавања односе се на следеће одредбе:

а) *Рачунске брзине.* Да се усвоје следеће рачунске брзине за поједине категорије пута и 4 карактеристичне врсте терена:

Код аутопутева:

нормално: $V = 120, 90, 70, 50 \text{ км/ч}$
изузетно: $= 100, 75, 50, 40 \text{ км/ч}$

Код мешовитог саобр. за пут I. реда:

нормално: $V = 90, 70, 60, 50 \text{ км/ч}$
изузетно: $= 75, 60, 45, 40 \text{ км/ч}$

Код мешовитог саобраћаја за пут II. реда:

нормално: $= V 70, 60, 50, 40 \text{ км/ч}$
изузетно: $= 60, 45, 35, 30 \text{ км/ч}$

Код мешовитог саобраћаја за пут III. реда:

нормално: $V = 60, 50, 40, 30 \text{ км/ч}$
изузетно: $= 45, 35, 25, 20 \text{ км/ч}$

б) Да се величине рачунских радијуса кривина у плану и вертикалном заобљењу прелома нивеле, као и величине потребне дужине прегледности на путу, саобразе овим новим рачунским брзинама, задржавајући максималне попречне нагибе у кривини по досадашњим прописима и повећавајући само допуштено коришћење отпора клизању у смислу раније изнетог;

в) Да се новим рачунским брзинама прилагоде и величине минималних прелазних кривина;

г) Да се измене граничне брзине за поједине нормиране ширине коловозних трака за 1 ред возила, према следећем:

за брзине до 60 км/ч, ширине за 1 ред возила 3,0 м

за брзине 60—90 км/ч, ширина за један ред возила 3,5 м

за брзине веће од 90 км/ч, ширине за 1 ред возила 3,75 м

За путеве III реда у тешком планинском терену да се задржи ширина коловоза 5,0 м, али да се дода нова одредба која гласи:

„За путеве III реда могу се у образложеним случајевима применити и ширине између 5,0 и 6,0 м, независно од карактера терена. За примену ширине мањих од 6,0 м на осталим путевима важи тач. 2 општих одредаба ових прописа. Ова одредба не важи за путеве из мреже главних југословенских путева“.

в) *Ивичне траке.* Одредбу о обавезности ивичних трака заменити одредбом која допушта примену

ивичних трака уз посебно образложење. Ширину трака ограничити до 0,50 м за мешовит саобраћај, односно до 0,75 м код аутопутева.

г) *Проширење коловоза у кривинама*: да се граничне вредности радиуса за које се захтева проширење усвоје $R = 30$ м (као доња по новом предлогу рачунских брзина) и $R = 250$ м.

Да се максимално проширење коловоза за $R = 30$ м усвоји 2.20 м, за $R = 40$ м да се задржи досадашње проширење од 1.50 м, а за остале радијусе до $R = 250$ м да се прилагоде закривљености са мањим интервалима промене.

Алтернатива г) Да се за проширење коловоза у кривинама малог радијуса усвоје швајцарски прописи СНВ 40185.

д) Да се уз нове прописе саставе и ближа упутства за њихово тумачење и примену.

2. Метод даљег рада на модернизацији путне мреже

Начелно се усваја гледиште да се метод рада не може прописати ни неким општим одредбама регулисати, већ да се у сваком конкретном случају има прилагодити захтевима оптималног решења.

Ово оптимално решење треба увек тражити упоредним економско-техничким анализама, односно упоредним рачуном рентабилитета. Ради веће поузданости ових анализа, треба предузети расположиве мере да се што пре отклоне тешкоће које ометају ове анализе.

Уколико се приступа делимичним реконструкцијама пута, треба се претходно уверити да ли ће ре-

конструисани део одговарати дефинитивном решењу целог правца, односно детаљно образложити потребу предложених радова, ако ово није случај.

3. *Избор врсте коловоза*. За избор врсте коловоза важи начелна примедба изнета под тач. 2 и следеће напомене:

Избор коловоза вршити на бази свих утицајних фактора, проверавајући у првом реду целисходност примене лаких и средњих застора на солидном носећем слоју. Начелно треба при свакој модернизацији коловозног застора истовремено реконструисати и носећи слој према захтевима саобраћаја на датом путу. Коловозе тешког типа у принципу примењивати само ако се ради о деловима пута који и у сваком другом погледу одговарају захтевима тешког моторног саобраћаја и ако густина и тежина саобраћаја оправдавају примену ових коловоза.

4. *Претходне студије*. Овакве студије сматрају се веома потребним, а у извесним случајевима и неизоставним делом самог пројектовања и грађења путева. Оне су од изванредног значаја за правилан избор метода рада, врсте коловоза и упоређења разних могућих решења на бази економско-техничких анализа. Због тога треба појачати рад на оваквим претходним студијама у свима важнијим случајевима.

5. За правилно димензионисање коловоза конструкције, као и за процењивање обима радова на обезбеђењу путева, неопходно је у свима нејасним случајевима вршити претходна геомеханичка испитивања, у довољном обиму и благовремено.

ОПШТА НАПОМЕНА:

Ретко који објекат у грађевинарству поставља пред пројектанте и извођаче толико разноврсних, променљивих и сложених услова као што је то случај на путевима. Веомно много специфичности везаних на техничке, саобраћајне, топографске, геолошке, хидролошке, климатске, естетске и разне остале локалне услове, — не допуштају да се пројектантима ставе на расположење крути и потпуно одређени програмски задаци, прописи и

упутства. Сваки случај dobrim делом претставља посебан проблем. Баш због тога је потребније но иначе да се са техничким прописима не везују сувише руке пројектанту. О томе је вођено рачуна и у садашњим прописима, а такође и у изменама које се овде предлажу. Предложене измене одговарају нашим приликама, не угрожавају минималне захтеве савременог саобраћаја и савремене технике, а доприноси правилнијем и економичнијем раду на оспособљавању наше путне мреже.

Инж. Б. РИСТИЋ

О путевима у Египту

До краја 1912 г. у Египту су постојали углавном само пољопривредни путеви, који су спадали у надлежност инспектора за наводњавање, подређених Министарству јавних радова. Исте године у поменутом Министарству основана је Управа за путеве, која је преузела бригу о овим путевима. 1919 г. основано је Министарство саобраћаја, у чији је састав ушла и Управа за путеве. Том приликом она је преузела 850 км насипа, који су ограничавали канале за наводњавање и дренаже. Такође је преузела надзор на мостовима преко Нила у подручју Каира.

Озбиљан развој на изради путева осетио се тек од 1936 г. када је потписан уговор са Енглеском, којим је обухваћена и израда путева. Намена ових путева била је да првенствено послуже војним потребама, тј. да се олакша снабдевање од база зоне Суецког канала до Западне Пустине, где се предвиђало поприште рата. Међутим, ови путеви нису задовољавали мирнодопске потребе земље.

На крају Другог светског рата Египат је пролазио кроз тешку еру своје историје, што се неповољно одразило и у погледу политике грађење путева. После рата извођени су неки путеви, али без

брижљивих студија и припрема, служећи најчешће интересима великопоседника. Што се тиче техничких прописа и стандарда за израду путева они су у већини случајева били на ниском нивоу. Но, уколико је и било прописа, предузимачи су их се слабо придржавали, што је, сасвим разумљиво, имало неповољног утицаја у погледу квалитета радова. Овакво стање владало је до револуције од 23 јула 1952 г.

Стање путне мреже (путеви са коловозом и без коловоза)

1913 године	881 км
1940 године	9966 км
1950 године	12.134 км
1954 године	17.763 км

Кредити који су додељивани за грађење нових путева и израду коловоза

1944 године	350.250 ЛЕ ¹⁾
1950 године	674.000 ЛЕ
1952 године	3.000.000 ЛЕ
1954 године	4.000.000 ЛЕ
1955 године	7.300.000 ЛЕ

Укупни издаци за путеве у 1954 г. износили су:

¹⁾ ЛЕ — египатска фунта, износи 861,5 девизних динара.

ново грађење	4.000.000 Л.Е
одржавање асф. пут.	600.000 Л.Е
одржавање путева	
без коловоза	1.700.000 Л.Е
разни мањи радови	50.000 Л.Е
трошкови надзора	150.000 Л.Е
Укупно:	6.500.000 Л.Е

Стање моторних возила

1940 године	33.465 возила
1944 године	32.752 возила
1950 године	77.820 возила
1952 године	87.443 возила
1955 године	104.896 возила

У времену од 1940 до 1955 г. број моторних возила се утростручио, док се путна мрежа повећала само за 75%. На 200 становника долази једно моторно возило.

План за израду путева

По доласку на власт Революционарног савета изради путева посвећује се велика пожња. Утврђеним програмом предвиђа се израда путева у три етапе и то:

I. етапа:

У току три године треба извести радове у вредности од 15.000.000 Л.Е.

II. етапа:

Обухвата период од 5 година, у коме треба да се изведу радови у вредности од 10.000.000 Л.Е.

III. етапа:

Такође обухвата период од 5 година, за које време треба да се изведу радови у вредности од 30 милиона Л.Е.

По овом програму предвиђају се следећи радови:

1) израда коловоза на 4.000 км у Доњем Египту;

2) израда коловоза на 2.000 км у Горњем Египту;

3) планирање и поправка 1000 км путева дуж обале Црвеног Мора;

4) грађење већег броја нових путева у области између Кене и Асуана;

5) поправка путева на којима се обавља службени аутобуски саобраћај;

6) грађење пет мостова преко Нила и реконструкција 20 висећих мостова преко разних водених путева.

Образовање Техничког комитета за израду путева

Када је Привредни савет постао задатак Управи за путеве и мостове да састави програм за израду путева који би се оснивао на савременим научним методама и на лабораториским испитивањима расположивог материјала, увидело се да Управа, у постојећем саставу, није била у стању да предузме такав задатак из разлога што није располагала искусним техничким кадровима. Такође се показало да постоје огромне административне тешкоће како у погледу набавке лабораториске опреме, тако и у погледу организовања научно-истраживачких радова.

Стога је Привредни савет дао сагласност да се оснује Технички комитет, који сачињавају претставници Управе за путеве и мостове и професори универзитета одговарајуће струке. Задатак овог Комитета је да подигне квалитет пројектовања и извођења путева, затим да обезбеди што рационалније коришћење изворишта материјала која су досада употребљавана, избацујући при томе застареле методе и отклањајући све препреке које би

кочиле извршење новог програма. Министарски савет је 5 августа 1953 г. потврдио образовање овог Комитета.

Технички комитет отпочео је рад са постављањем програма за оправку путева за следеће три године. Овом првом етапом обухваћени су радови у свом крајњем облику како је то раније речено. Сада Технички комитет, у сарадњи са Управом за путеве и мостове, и даље ради на брижљивој студији путне мреже, водећи рачуна о потребама пољопривреде, индустрије, распореду становништва и постојећем саобраћају.

Стари технички прописи и стандарди нису били ни јасни, ни прецизни. Стога је Комитет издао техничке прописе за израду земљаних радова, подлоге, асфалтних и бетонских коловоза.

Реорганизација управе за путеве и мостове

Нови режим чини велике напоре за унапређење путне мреже. Но са овим знатно су се проширили задаци Управе за путеве и мостове. Њен буџет износио је 1951 г. 2.400.000 Л.Е., међутим, он се 1955 г. утростручио и износио је 7.300.000 Л.Е. Да би Управа, с обзиром на њену повећану делатност, одговорила свом задатку, она је прошле године реорганизована. Организација данашње Генералне дирекције за путеве и мостове приказана је на слици бр. 1.

Реорганизација службе надзора на извођењу радова који се изводе преко предузимача

Досада је надзор на радовима који су извођени преко предузимача био поверен инжењеру са општом

праксом. Међутим, у Египту су дошли до закључка да један инжењер, макако да располаже солидном стручном спремом и макако да је савестан, није у стању да врши контролу на свима радовима. Сматра се, да се радови и при најбољим техничким прописима и условима рада, не могу са успехом извести, ако није спроведен сталан стручни надзор.

Узевши у обзир предње чињенице, Технички комитет је одлучио, да при изради већег путног објекта треба да се именује техничко тело (одбор) које се састоји од неколико инжењера и то:

1) Главни инжењер, који сноси пуну одговорност за израду целог пута; он издаје директиве за рад било преко свога помоћника, или непосредно предузимачу.

2) Помоћник главног инжењера помаже главном инжењеру у свима пословима, а специјално је задужен за обрачун (исплату) радова.

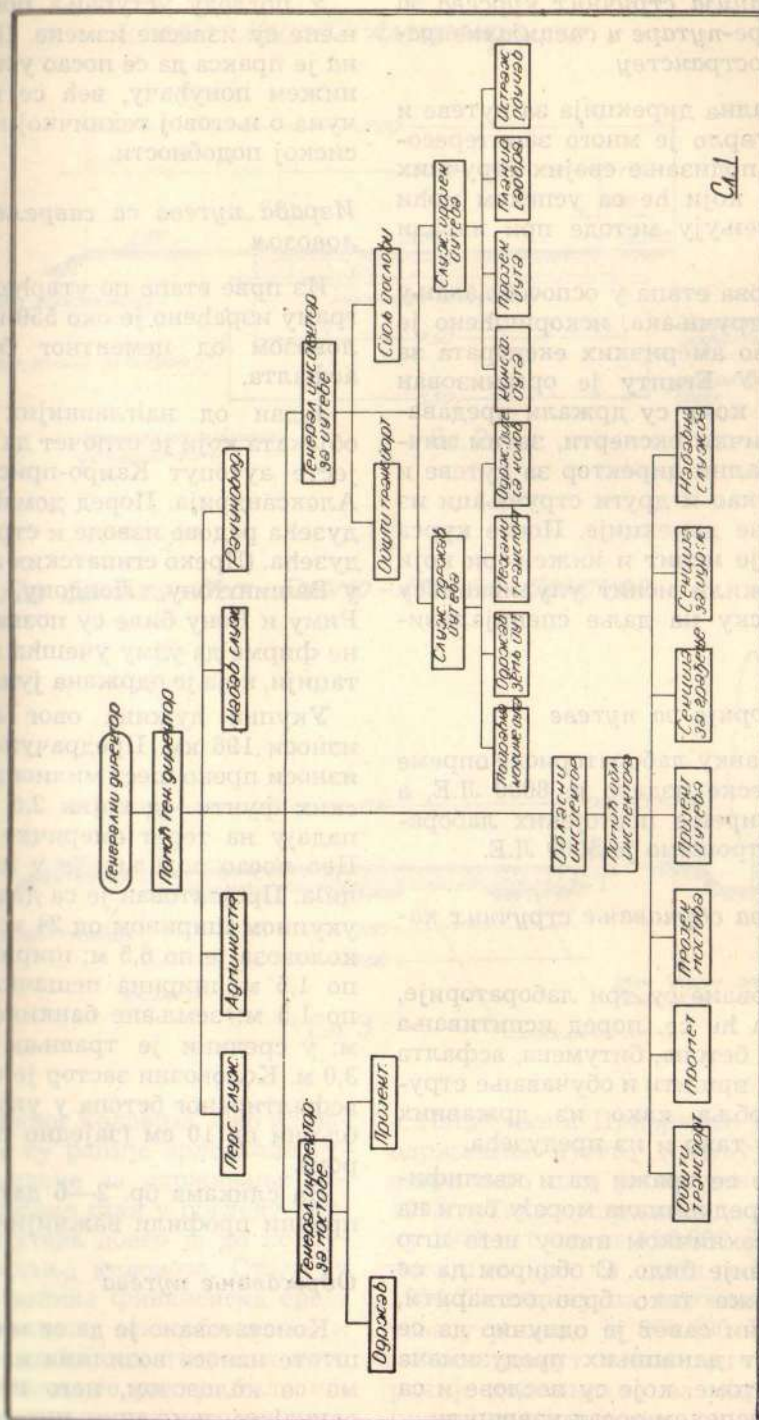
3) Инжењер за материјале одговоран је за квалитет и обрачун целокупног материјала, и то не само за градилиште већ и за каменоломе и друга изворишта, одакле се врши снабдевање материјалом; он такође руководи опитима и истраживачким радовима

Он има свога помоћника, такође стручњака, који му помаже у извршењу постављеног задатка.

4) Инжењер за извођење радова стара се да се радови изводе по важећим техничким прописима и стандардима и у сагласности са директивама његових претпостављених.

Такође има и помоћних инжењера за извршење радова.

5) Надзорници радова врше сталан надзор на терену при извођењу радова.



Организација стручних курсева за инжењере-путаре и специјализирање у иностранству

Генерална дирекција за путеве и мостове врло је много заинтересована за подизање својих стручних кадрова, који ће са успехом моћи да примењују методе при изradi путева.

Као прва етапа у оспособљавању својих стручњака, искоришћено је присуство америчких експерата за путеве. У Египту је организован курс, на коме су држали предавање амерички експерти, затим лично генерални директор за путеве и мостове као и други стручњаци из Генералне дирекције. После курса одржан је испит и инжењери који су положили испит упућивани су у Енглеску на даље специјализирање.

Лабораторија за путеве

За набавку лабораториске опреме из Енглеске издато је 8000 Л.Е., а за проширење постојећих лабораторија утрошено је 5000 Л.Е.

Центри за обучавање стручних кадрова

Образоване су три лабораторије, у којима ће се, поред испитивања цемента, бетона, битумена, асфалта и земље, вршити и обучавање стручног особља како из државних установа тако и из предузећа.

Такође се тражи да и квалификације предузимача морају бити на вишем техничком нивоу него што је то раније било. С обзиром да се то не може тако брзо остварити, Привредни савет је одлучио да се подобност данашњих предузимача цени по томе, које су послове и са каквим успехом досад извршили.

У погледу уступања посла учињене су извесне измене. Промењена је пракса да се посао уступа најнижем понуђачу, већ се води рачуна о његовој техничкој и финансиској подобности.

Израда путева са савременим коловозом

Из прве етапе по утврђеном програму израђено је око 550 км са коловозом од цементног бетона и асфалта.

Један од најглавнијих путних објеката који је отпочет да се гради јесте аутопут Каиро-пристаниште Александрија. Поред домаћих предузећа радове изводе и страна предузећа. (Преко египатских амбасада у Вашингтону, Лондону, Паризу, Риму и Бону биле су позване стране фирме да узму учешћа на лиценцији, која је одржана јуна 1955 г.)

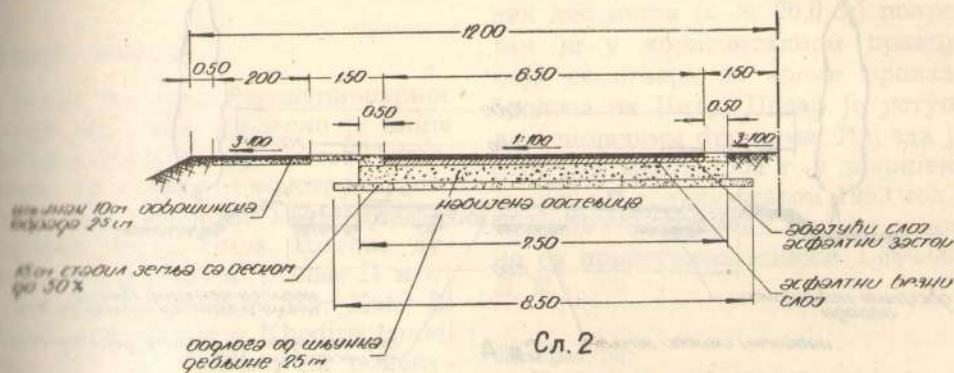
Укупна дужина овог аутопута износи 196 км. Предрачунска сума износи преко шест милиона египатских фунти, од којих 2,5 милиона падају на терет америчке помоћи. Цео посао подељен је у шест секција. Пројектован је са два крака и укупном ширином од 24 м; ширина коловоза је по 6,5 м; ширина траке по 1,5 м; ширина пешачких стаза по 1,5 м; земљане банке по 0,50 м; у средини је травњак ширине 3,0 м. Коловозни застор је од финог асфалтираног бетона у укупној дебелини од 10 см (заједно са биндером).

На сликама бр. 2—6 дати су попречни профили важнијих путева.

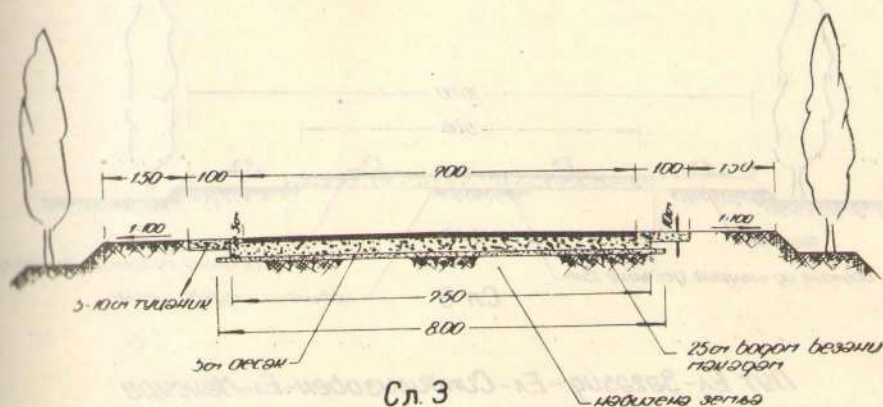
Одржавање путева

Констатовано је да се много веће штете наносе возилима на путевима са коловозом, него што је то случај са земљаним путевима, где

Аутопут Кауро - Александруја



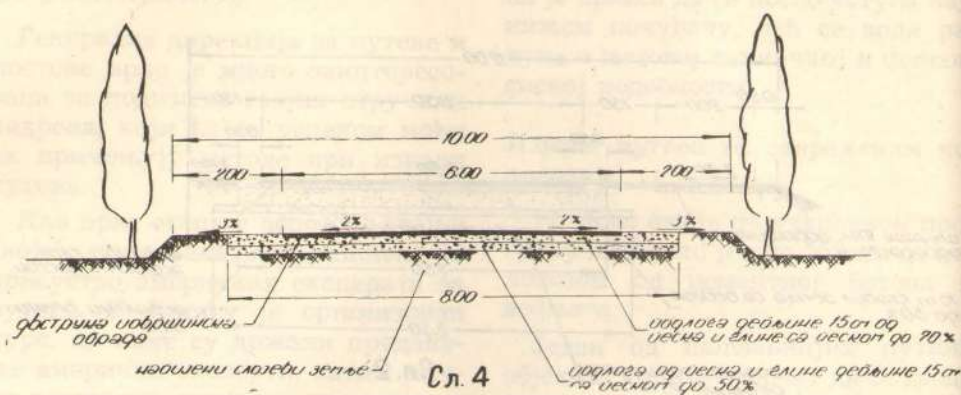
Пут Бенэха-Мут-Гхэмп-Ага-Ел-Мансура



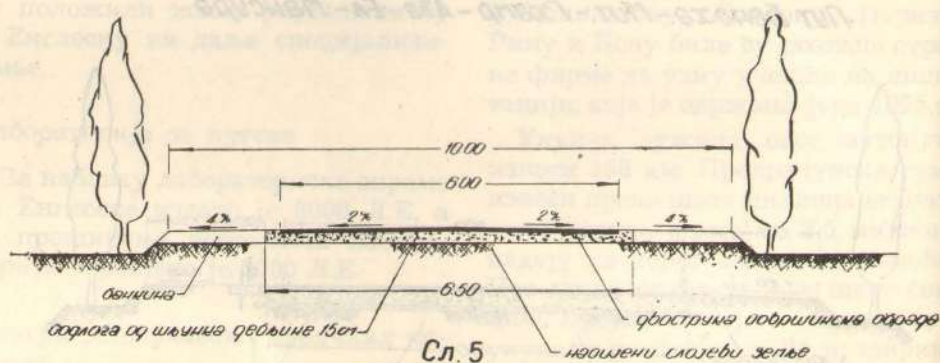
nema никакvog kolovoza. Ovo iz razloga što su ranije vrlo male sume dodeljivane za održavanje kolovoza. Ovakav stav u pogledu održavanja puteva doveo je do potpunog propadanja kolovoza. Stoga su potrebna velika finansijska sredstva za njihovo osposobljavanje i smatra se da će ona iznositi isto toliko, koliko je ranije bilo potrebno za izradu celog kolovoza.

Национални Привредни савет за одржавање путева додељује много више него што је то учињено до 1953 г. Тако су кредити за ову сврху 1953 г. били за 150.000 Л.Е. већи него што је то дотада било. За 1954/55 годину за одржавање путева утрошено је 600.000 Л.Е. што износи двапут више него што је раније додељивано за одржавање путева са коловозом.

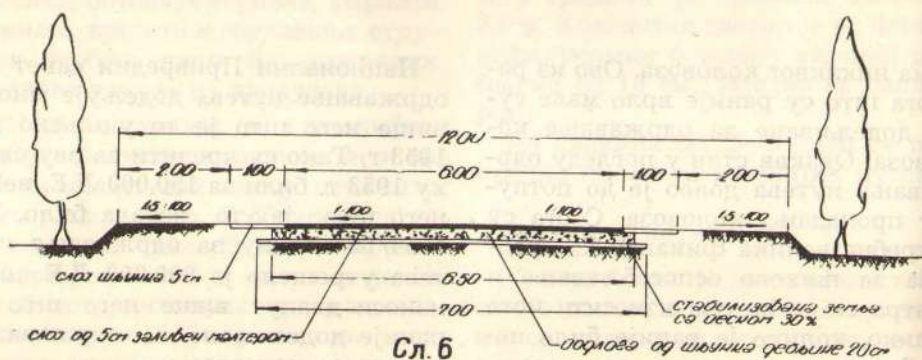
Северни пут



Пут Ел-Мансура - Димирнис - Ел-Матариза



Пут Ел-Загазиг - Ел-Симблизобен - Ел-Мансура



Врше се детаљне студије да би се поставили темељи за одржавање путева.

Изrada мостова

После доласка Революционарног савета на власт израђено је више мостова, у које спада и мост Сохаз-Асмин са челичном конструкцијом. То је најдужи мост који је досад израђен преко Нила. Његова дужина износи 665 м. (Abbas II мост у Каиру дугачак је 535; Kafr El Zayat мост 476 м и Khedire Ismail мост 382 м.). Коловоз на поменутом мосту је ширине 10 м, са пешачким стазама по 2 м. с обе стра-

не. Мост је израђен за најтеже оптерећење, које се може очекивати у току следећих 50 година. Један део моста ($2 \times 20,0$ м) покретан је у хоризонталном правцу, који се отвара за време пролаза бродова на Нилу. Посао је уступљен немачким фирмама. Изrada је отпочета марта 1951 г. а завршена је после 3 године (марта 1953 год.). Вредност извршених радова заједно са приступима износи 1,000.000 Л. Е.

Литература:

Подаци за овај чланак узети су из књиге: „Путеви под новим режимом у Египту“, 1955 г.

Х КОНГРЕС — ИСТАМБУЛ 1955
5-о питање

Финансирање и рентабилност радова на путевима

(Наставак)

ФРАНЦУСКА

А. Методе финансирања

Напомиње се да је општи буџет једини извор финансирања за путеве у крајевима где је слаб саобраћај. Али како су ти крајеви економски слабо развијени, израда путне мреже је основа за њихово економско развијање. Ако се постепено саобраћај повећава у тим крајевима, порези на гориво и на возила доносе натраг све више новаца, узимајући у обзир да је један део тога новца пренет за употребу за друге сврхе а не за пут.

У случају Француске, примењује се да ти порези на транспорт доносе сада више него duplo од издатака који се односе на путеве.

Напомињу се зајмови коришћени у Француској пре Другог светског рата за финансирање извесних објеката на разним категоријама путева, и сматра се да је ова метода исправна пошто по њој будуће генерације плаћају радове, које ће оне углавном користити. Додаје се да је тај систем подложен критици због плаћања интереса. У том погледу ставља се у питање метода

која допушта годишњу отплату дуга равну интересу и предлаже се у извесним границама да се годишња плаћања ускладе сразмерно порасту саобраћаја. Приказује се да је појам финансирања помоћу зајма неопходан за проучавање рентабилности путарских радова, због тога што примењујући само тај појам може се раширити издатак изазван тим радовима на тако дуг период, да се може упоредити њихова цена коштања са добитима које ће донети за дужи период корисницима пута.

Извештај указује да добит, која се може показати од тога као специјална добит од неких пореза на путу, јесте да се омогућава спремање програма за дужи период, заснованог на тачно одређеним цифрама, и да суме издате сваке године за путне радове биће сразмерне сумама добијеним од пореза на аутомобиле.

Примењује се да је закон од 1951 године формирао у Француској један специјалан инвестициони фонд за путеве, обезбеђен једном трећином од примања која даје порез на кориснике аутомобила, сва-

ке године за време од 5 година. Ипак, додаје се, да је само половина од те суме била стварно уплаћена у тај фонд, шот је проузроковало задоцњење у програму изградње.

Приказује се као финансиски извор за путеве локалног значаја у Француској, локалне таксе и општински прирез за одржавање путева. Обвезници могу испунити обавезу општинског приреза радом или у новцу.

Путарина се посматра као финансијска метода, чија ће важност убудуће да расте због садање тежње аутомобилског саобраћаја који је у порасту. Предвиђа се да ће финансирање са путарином изгубити несигуран карактер који је имао у прошлости, нарочито због пораста саобраћаја. Наводи се случај да је путарина одређена у XIX веку на мост од 200 м дужине, где тада није било другог пута, износила у садашњој вредности 250 франака од возила. Констатује се да би тамо где се предвиђа јак саобраћај, путарина од 250 франака од возила задовољила данас финансирање грађења пута од 40 км.

Хвали се финансирање са путарином и поред његових недостатака, као што су изгубљено време на одржавању око плаћања путарине, и цена коштања за израду и одржавање браника који смањује промет, као једина метода која дозвољава кориснику пута, који неће да користи удобност, да не учествује у његовом плаћању. У случају да сметње не превазилазе добит приказују се следећи основни делови: уштеда времена или новца, која се може остварити користећи удобност створену путарином у поређењу са бесплатним путем мора бити много већа од плаћене пута-

рине. Каже се да ће уопште узевши овај услов бити увек задовољен, ако деоница пута за коју се плаћа путарина није мања од 30 км и замењује постојећи пут лошијег квалитета или сваки пут кад удобност створена путарином дозвољава велико смањење отстојања (обично 10 км) или замењује скупу и стару скелу.

Продужавајући да објашњава финансирање помоћу путарине, извештај устаје против тежње да се настави наплата путарине чак и после амортизације цене коштања, због тога што путарина после није ништа друго него неправедан порез, чије су наплате веће од других пореза.

По предмету финансирања „великих међународних артерија“ означених у Декларацији Економске комисије за Европу од септембра 1950 године, извештај га посматра као да пада у првом реду на терет државе, која држи деоницу артерије која је у питању, због тога што ће побољшање користити углавном људима те државе. Тврди се у исто време да ће добити које се дају страним возилима, бити на крају извор прихода за ту државу. Ако се прибегава међународном финансирању, мора се утврдити та помоћ према интензитету саобраћаја, који би показао међународне користи коју даје захтевано побољшање.

Препоручује се да се повери руковање фондова обезбеђених на овај начин, једној међународној организацији, која ће их употребљавати тако да побољша европску солидарност. Најзад, приказује се добит аутоматске природе финансирања преко путарине, која би одговарала међународним путевима

у свима случајевима где је такво финансирање оправдано датом удобношћу.

Б. Рентабилност

Пошто је објашњена потреба да се установи рентабилност или однос цене коштања/добит од путарских радова, скреће се пажња на чињеницу да је немогуће рачунати помоћу утврђених правила и извесне резултате путарских радова, као што је повећање вредности некретнина и опште развијање економске активности, али ипак не могу се занемарити ти фактори у неразвијеним земљама. Остатак извештаја проучава цене коштања и директне добити путарских радова, односно трошкова експлоатације, занемарујући индиректне добити.

Главни фактори годишње цене коштања побољшања путева показани су у следећем:

- 1) Стопа интереса од уложеног капитала;
- 2) Рок амортизације капитала;
- 3) Величине саобраћаја који ће користити удобност у будућности.

Извештај се бори против тежње да се рачун заснује на стопи високог интереса, нарочито у земљама где се јавља тежња за инфлацијом. Верује се да ће вредност од 4,5% за стопу интереса бити повољна.

Рок амортизације мора бити краћи од века трајања удобности која је у питању. Скреће се пажња на чињеницу да удобност може остати употребљива у погледу века трајања до краја, а да будуће околности могу да принуде да се иста напусти због заосталости, нарочито у садашњем времену брзог напретка технике. Препоручује се да се усвоји за средњи век трајања удобности време од 50 година. Извесне

партије удобности имаће без сумње мањи век трајања, али треба посматрати њихову обнову као саставни део издатака за експлоатацију, као што је одржавање и друго.

Извештај саветује много обазривости у предвиђањима тежине саобраћаја. Он даје корисна обавештења на општи прираштај саобраћаја у Француској после последњег Конгреса за путеве.

Уштеде које произилазе од побољшања путева су анализиране са њиховим компонентама, које су директне уштеде, машина, пнеуматика, горива, одржавања и оправака, дужине путовања, удобности и безбедности. Напомињу се студије извршене у САД на важност сваке од ових уштеда и процене извршене у Европи на бази тих студија, пошто су извршене потребне исправке, узимајући у обзир да су европска возила у просеку мање јака од америчких. Напомиње се, да би требало ставити на расположење особама задуженим за путно планирање, прецизне податке добијене највећим делом из статистике.

Извештај наводи факторе који се односе на путеве и на саобраћај, који показују уштеде на следећем: дужина путовања, стање површине, кривине, успоравања, задржавања, успони.

Искуства стечена после поднетог извештаја у Лисабону изгледа да ће утврдити да је однос потрошње горива на успону 8% на потрошњу у хоризонтални раван квадратном корену укупне тежине у тонама, помножено са 1,5. За туристичка кола повећање потрошње биће око 65% за исти успон.

Тумачећи смањење несрећних случајева, благодарећи побољша-

њима пута, извештај скреће пажњу на пораст опасности од несрећних случајева због повећања брзине. Он показује исто тако као значајну чињеницу да се четвртина несрећних случајева дешава на раскрсницама. Статистика која се односи на француске експрес-путеве је потврдила америчко искуство, по коме број несрећних случајева на милион возила/километара на овим путевима, није виши него половина од броја који одговара за остатак путне мреже.

ВЕЛИКА БРИТАНИЈА

А. Методе финансирања

Објашњава се систем класификације и финансирања путева у Великој Британији. Финансиска одговорност за путеве је подељена између Владе и локалних власти, тако да учешће Владе постаје мање уколико функција локалног путног система расте. Овај систем је примењен на 85.944 миље (око 138.300 км) од 186.261 миљу (око 299.700 км) британских путева. Две крајње поделе, и то: 8.254 миље (око 13.280 км) националних путева зависи само од Владе и 92.063 миље (око 148.100 км) општинских путева зависи само од локалних власти. У Влади је министарство саобраћаја које се стара о радовима на путевима.

Извештај износи да учешће државе у финансирању путева почиње од 1909 године. Створен је путни фонд, дотиран од пореза прикупљених преко Владе од корисника, али стављен ван буџета. Од 1909 до 1926 год. изузимајући време Првог светског рата, путни фонд је био коришћен за сврху за коју је био основан, али се затим новац

из фонда користио све више за друге потребе, тако да се данас у облику месечне државне помоћи не троши више од 10% од порезе плаћене од корисника. Кад се узму у обзир сва давања за путеве (обухватајући у то и дажбине локалних власти) није употребљено у 1952 и 1953 години за путеве више од 23,8% од новца из путног фонда. 76,2% употребљено је за друге сврхе.

Насупрот превисокој стопи за уплату у фондове, која би у целисти морала бити употребљена за путеве, кредити одобрени за ту сврху сматрани су као недовољни. Сматра се да је убирање једнако трошковима од 150 милиона фунти годишње, међутим за време буџетске 1952 и 1953 године стварно није утрошено више од 86 мил. фунти. Доходак од порезе на возила и на гориво је приближно 300 милиона фунти годишње, што је дупло веће од потреба путева. Ово показује да, кад би применили принцип Фонда за путеве какав је створен 1909 године, порези на кориснике могли би бити смањени за 50% чак и са потпуном реализацијом програма за путеве.

Објашњава се да министарство саобраћаја познаје потпуно потребе за путеве, али још није успело да убеди Владу у то да су те потребе хитне, ни да научи људе из министарства финансија да увиде да су издаци за путеве инвестиције које доносе приход у погледу економије, а не издаци са кратким роком, који се враћају сваке године.

У Великој Британији не прихвата се путарина као средство за финансирање радова на путевима, из разлога што је ниво порезе за одржање постојећих путева висок.

Извештај показује контраст са Америком где финансирање са путарином све више осваја терен, али где је стопа пореза много нижа.

Благонаклоно се посматрају зајмови са дугим роком као средство финансирања. Приказује се могућност да се пуне у оптицај државне хартије од вредности до 500 милиона фунти. Ако би се враћање дуга проширило на 30 година и ако би се увео десетогодишњи план за побољшање путева, рачуна се да би било довољно најмање 3 милиона фунти интереса по транши емисије од 50 милиона фунти, да би се обезбедило финансирање. Приказује се да су од 1948 године друге јавне службе (плин, електрика, железница) извршиле зајам већи од 900 милиона фунти.

Извештај посматра проблем британских путева као компоненте из два дела:

1) Надокнадити закашњења у потребама нагомиланим због немарности проузрокованих Другим светским ратом.

2) Утврдити финансиске принципе који ће осигурати будуће потребе путева.

За први део препоручују се зајмови, који би се додали садањем нивоу финансиских пореских издака. Други део мора бити предвиђен на тај начин, да одговарајућа путна мрежа мора бити увек на расположењу корисницима, на чији терет мора да пада цео издатак.

Коментаришући финансирање помоћу међународних зајмова у својених међународних праваца, извештај посматра као правац за Владу да упише зајам у Европски фонд за инвестиције. У том случају Влада мора гарантовати зајам својим редовним финансиским извором.

Што се тиче путарине за међународне правце, извештај набацује ту идеју због тога што је главна функција тих путева да фаворизирају путовање пролазника разних нација и да се утврди што чвршћа комуникација. Сматра се као сигурно, да би путарина затворила те међународне правце великом броју моћних корисника.

Б. Рентабилност

Да би рељефно приказао важност аутомобилског саобраћаја у Великој Британији, извештај наводи да је у 1953 години та индустрија претстављала 10,5% од укупног националног дохотка. Једна тако висока цифра имала би велике реперкусије на крајњу продајну цену многобројних трговачких производа у земљи, а према томе и на стабилност конкуренције Велике Британије на прекоморским тржиштима.

Пувети се посматрају као саставни део индустриског уређења земље, јер имају важну функцију како за снабдевање сировинама, тако и за разношење финалних производа. Напомиње се да је погрешно мишљење извесних званичних кругова да на један или други начин постојећи путеви могу да обезбеде саобраћај који расте. Напротив, приказује се да кад саобраћај расте, притисак не остаје на месту, већ се погоршава готово геометријском прогресијом.

За илустрацију економског карактера побољшања путева, цени се да ако се утроши 500 милиона фунти за 10 година за побољшање британске путне мреже у виду оправке старих и грађења нових путева, годишњи расходи експлоатације биће смањени на крају тог периода за 150 милиона фунти.

што претставља доходак од 30% од инвестираног капитала.

Међу економским развијањима у Великој Британији, која су створила потребу да се побољшају комуникације, цитира се: повећање становништва, повећање спољне трговине, премештање индустрије и градова и проширење постојећих градова због чега настаје повећање утицаја категорије путника из околних градова.

Извесне идеје садржане у овом делу Б, које би могле бити заступљене у одељку А. овог извештаја, садрже финансирање путева. Препоручује се да се промене на путевима извесни принципи и извесне методе финансирања коришћене у индустријској средини. Критикује се недостатак еластичности садашњег система крутог кредита подељеног на разне позиције као што је: одржавање, грађење, осветљавање итд. и предлаже следећа 4 принципа:

1) буџетски државни кредити и договарајући прирези локалних путних власти морају бити одобрени за све потребе;

2) аутопутеви и нови важни путеви могу бити финансирани специјалним зајмовима;

3) велики пројекти могу бити финансирани путарином, под условом да уштеда за кориснике буде изнад износа рачуна од путарине;

4) порезе плаћене од корисника путева морају бити употребљене на путу, а њихове стопе морају бити одређене према важној потреби радова на путевима.

Приказује се економски значај величине и брзине саобраћаја и приказује се утицај овога на тип и на квалитет пута. Указано је да су неки радови на побољшању извршени у градском реону са интен-

зивним саобраћајем више рентабилни, него аутопутеви са средњим ценама у зонама где су захтеви саобраћаја за то мањи.

Извештај приказује тежње будућег пораста саобраћаја у Великој Британији у области економије, и настоји на томе да довољни буџети за одржавање задовоље саобраћај.

Анализирају се трошкови експлоатације моторних возила и показује се утицај обнове путева на те трошкове. Што се тиче економије гума, према статистици добијеној из Истраживачког центра фирме Dunlop, утврђено је да тврди пољски кривудасти путеви троше гуме 4 пута брже од градских путева једнообразних и равних.

Једна студија извршена у Комитету у Енглеској показује коштање саобраћајних несрећа и рентабилност трошкова намењених за њихово смањење. У том комитету остварено је последњих година 25 пројеката за побољшање, са укупним издатком од 68.500 фунти. Из овога је произашло да је годишњи број несрећних случајева на изабраним местима пао од 45,3 на 26,8. Једна саобраћајна несрећа у просеку процењена је са 750 фунти, што претставља добит од 14.000 фунти годишње за трошак од 6.015 фунти колико годишње износи инвестирани капитал.

Извештај се завршава разним коментарима на трасирање улица, употреби кружних саобраћајница на раскрсницама, на планирању улица за нове градове и утицај врсте саобраћаја на грађење путева.

ИТАЛИЈА

Италијански извештај није био састављен на начин који се слаже са поделом предвиђеном за ово пи-

тање на два дела. Ипак садржина обухвата предвиђено за оба дела.

Скраћено излагање путних потреба Италије даје цифру од 1.300 милијарди лира за грађење и реконструкцију. Препоручује се десетогодишњи план који захтева просечно 130 милијарди лира годишње, плус 70 милијарди за одржавање, што чини укупно годишње 200 милијарди лира.

Извештај показује садашња буџетска предвиђања, одобрена разним законским текстовима, али не даје укупан годишњи издатак постојећег италијанског буџета за путеве. Назначава само да је укупан расположиви фонд нижи од најнужнијих потреба.

Процена заснована на регистрацијама возила предвиђа пораст од 100% за десет идућих година, што ће вероватно да повећа интензитет саобраћаја на 26%.

Предвиђања заснована на потрошњи горива предвиђају пораст већи од 100% за исти период.

Извештај изражава жељу да садашњи ниво такса на аутомобилски транспорт буде смањен убудуће, што ће моћи повећати приходе због повећања потрошње.

Садашњи ниво прихода од директних и индиректних пореза на кориснике путева је 221 милијарда лира; цени се да ће ова цифра достићи 520 милијарди лира у 1965, што чини годишњи просек од 370 милијарди лира. Овај рачун показује да ће приходи бити више него потребни да изврше горњи програм.

У својим коментарима на фискалну политику која се примењује за финансирање радова на путевима, извештај не верује у принцип да се резервишу за путеве таксе убрале од корисника.

Излаже се потреба да се смањи број саобраћајних несрећа и сматра се да уствари не постоји ни један начин да се у цифрама процене губици у људским животима, проузроковани саобраћајним несрећама. Даје се резултат истраживања намењених за утврђивање економских губитака проузрокованих саобраћајним несрећама у људским губицима, узимајући у обзир и индиректне губитке. Тај губитак различит је у свакој земљи: у САД око 10—15 милиона лира од смртоног случаја, у Енглеској 8—10 милиона лира, у Италији око 4 милиона лира.

За утврђивање улоге стања пута у несрећним случајевима дају се цифре засноване на посматрањима на путу Жен-Серовал. Тај пут је подељен на три деонице, дужине 8,5 км, 14 км и 27,5 км и за одређено време регистрован је број несрећних случајева који су се десили на свакој деоници. Резултати су изражени у несрећним случајевима по километру пута. Упоређујући те цифре, види се да деоница која има највећи број кривина са малим полупречником и са слабом видљивошћу, има највећи проценат несрећних случајева. Није се водило рачуна у овом упоређењу о утицају интензитета саобраћаја.

Што се тиче рентабилитета радова на путевима, извештај критикује економисте због тога што они не придају важност путевима која им припада у улози коју играју у повећању националног дохотка, али место тога инсистирају на фискалне допунске изворе, који се могу добити од такса опорезованих на саобраћај који користи пут. Што се тиче грађења пута са путарином, став може бити различит, због тога што у том случају не треба посма-

трати ништа друго до рентабилност деонице пута, без вођења рачуна о индиректним добитима за заједницу.

Долазећи на проблем финансирања путарином, извештај третира тај предмет више као извор добити за концесионара, него као средства да корисници постигну уштеде. Ово ће теже дати економску могућност за једно предузеће са путарином него за јавну установу, која се неће залагати за зарадом у том смислу речи. Износи се да је наплата путарине скопчана са трошковима. У случају аутопутева Жен-Серо-вал и Милано — Турин, издаци за наплату путарине достижу 37% од издатака за одржавање. Према томе показује се као алтернатива за трошкове наплате путарине могућност да се осигура служба наплате посредством једног дела пореза плаћеног од корисника пута, корисника чија нумера може бити утврђена помоћу аутоматског бројача саобраћаја. Извештај се завршава општим рачуном рентабилитета десетогодишњег плана спремљеног у Италији. Цени се да ће цена коштања аутомобилског транспорта, која је у 1952 години износила 700 милијарди лира у 1965 г. достићи 3000 милијарди. Верује се да ће програм за побољшање смањити ту цену за 200 милијарди лира. Однос од те добити од 1300 милијарди лира и цене коштања предложеног грађења и модернизације даје добит од 15% инвестираног капитала.

ЈАПАН

А. Методе финансирања

Извештај објашњава општу администрацију путева у Јапану, где су сходно Закону о путевима, одо-

бреном 1952 год., путеви подељени у 4 категорије: национални путеви I реда, национални путеви II реда, окружни путеви и општински путеви. Старање за ове путеве је подељено између Владе и локалних органа власти. У Влади, то је Биро за путеве министарства грађења, које се стара о радовима на путевима. Пројекти који се односе на националне путеве I и II реда, утврђени су и извршени од Владе под њеном одговорношћу. За пројекте који се односе на друге категорије путева, Влада даје помоћ локалним властима, под условом да ти пројекти буду оправдани у погледу заједничког програма.

Према извештају, буџетски извори са којима Влада располаже за путеве, долазе од пореза на гориво и од допунског кредита, који долази из општег буџета. У прошлости, износ од пореза на гориво био је пребачен на непутарска коришћења, али у 1953 години један закон га је наменио искључиво путевима у трајању од 5 година. Што се тиче округа и локалних власти, њихови извори за путеве су: приходи од редовног пореза; помоћ од Владе за одређене пројекте; фондови додељени од Владе према извесним факторима (површина, насељеност, дужина путне мреже, укупна дужина мостова, број аутомобила, стање путева итд.); хартије од вредности издате од локалних власти а усвојене од Владе.

Систем од 23 пројекта за путеве са путарином је у току од 1952 године. Извештај поставља потребне услове за усвајање те методе, слично оној која је показана у претходним кратким изводима. Утврђује се да стопа путарине буде нижа од добити корисника. Остварење јед-

ног пројекта са путарином је описано како следи:

1) Министарство грађевина добија од Владе потребан зајам, чији је износ дат на специјалан рачун и радови почињу под директном контролом Владе, уколико се пројекат односи на национални пут; ако је реч о окружном путу, сума је позајмљена округу на кога се односи.

2) По довршењу пројекта, примљене путарине се уплаћују на посебан рачун.

3) Највећи рок амортизације је 20 година.

4) Интересна стопа је 6,5%.

Кад се фонд амортизује, пут постаје бесплатан.

Износи се привремени карактер закона који намењује путевима приход од пореза на гориво и препоручује његово продужење. Примећује се да тај извор прихода неће бити довољан да финансира све путарске радове и препоручује мере да се употпуни. Исто тако локални буџети за путеве треба да се повећају.

Извештај обухвата статистике које се односе на буџет за националне путеве, његове односе са општим националним буџетом и претресање питања извора прихода за локалне путеве. Дају се обавештења у бројевима на петогодишњи план путева заснован на Закону од 1953 године.

Б. Рентабилност

Цитирају се извесне процедуре које треба пратити за време одређивања рентабилности путног пројекта, ако што су проучавање стварног стања пута, процена будућег саобраћаја, утврђивање елемената грађења, рачун цене кошта-

ња и утврђивање реда приоритета у извођењу.

Напомиње се метода процене стања пута помоћу испитивања средње брзине саобраћаја и набраја се недостатак те методе. Показује се систем нумеричких ознака стања пута, који је покушан и који би могао служити за одређивање тог стања. Дају се емпиричке формуле, које би помогле да се оцени будући саобраћај у функцији тежње саобраћаја у прошлости и у односу са порастом становништва. Пројекти су утврђени према могућем саобраћају кроз 20 година.

Даје се резултат експеримената на издатке експлоатације. Разне кривуље показују утицај на потрошњу горива од површине пута, од успона и од брзине. Даје се резултат експеримената, који се односе на абање пнеуматика, са разним типовима путева и разним категоријама возила. Дају се формуле које олакшавају рачун разних уштеда на издацима експлоатације и одржавања.

Показје се врло комплетна листа уштеда добијених од радова на побољшању путева. Могу се поделити на две групе: За прву има се метода могуће процене; Друга обухвата добит тешку за мерење.

I група

Уштеде експлоатације возила;

Уштеде амбалаже транспортване робе;

Смањење штете проузроковане на имовини која је на путу;

Уштеда у транспорту животињских намирница подложних квару;

Повећање непокретне вредности дуж пута;

Убрзање окретања фонда механизације проузроковано убрзањем транспорта.

II група

Удобност путника;

Хигијенске добити од уклањања прашине;

Смањење несрећних случајева од саобраћаја;

Уштеда радног часа која је проузрокована убрзањем саобраћаја;

Добит која произилази од смањења складишта;

Добит која произилази од повећања извора прихода;

Повећање националне добити.

Добити I групе су процењене петогодишњим планом Јапана на 66 милијарди 160 милиона јена за прву годину по завршетку плана. Како план захтева издатке од 260 милијарди јена види се да је добит за прву годину око 25% од уложеног капитала. Од укупно израчунате добити, 30 милијарди 270 милиона јена (46%) су додати смањењу издатака експлоатације. Предлаже се да би за приближну процену укупних добити, које произилазе из побољшања, било довољно да се израчуна смањење расхода експлоатације и да се подели резултат са 0,46.

З а к љ у ч ц и

Доле наведени закључци су изведени из извештаја примљених од разних земаља и одобрени су од X Конгреса међународних путева

A. Финансиске методе

1) Први услов за утврђивање финансиске методе мора бити класификација путева једне земље по њиховој функцији;

2) Највећи део финансиског оптерећења мора бити поднет од ко-

рисника пута, али један део тога оптерећења мора бити поднет од целе заједнице, посредством кредита одузетих из општег буџета;

3) Добити од такса наплаћених од корисника пута морају бити употребљене за путеве. У земљама где је због важности саобраћаја та добит посматрана као већа него што су потребе за путеве, треба предузети мере да се рађе смањи пореска стопа, него да се жртвује добит другим трошковима.

4) Фондови стављени на расположење органима путне власти, који долазе од пореза наплаћених од корисника или из кредита општег буџета, морају бити фондови за све потребе. Горе означене власти треба да буду слободне да их троше како оне најбоље оцене.

5) У земљама где су путни фондови сада ограничени, зајмови морају бити повољно прихваћени за финансирање програма који обухватају развијање путног система;

6) Путеви са путарином не морају бити одобрени сем у земљама где су порези који погађају кориснике ниски. Метода мора бити прилагођена у случајевима за остварење експрес путева или важних пројеката, тамо где је добитак већи од плаћене путарине за аутомобилисте који користе пут са путарином уместо постојећег бесплатног пута.

7) Финансирање међународних праваца мора ићи у корист најпре земаља кроз које пролази. Ако финансиска помоћ посредством међународног организма постане могућна, међународне добити, такве какве су утврђене рачунањем саобраћаја, могле би послужити за основу тој помоћи. У целом прихваћеном систему циљ мора бити солидарност европских земаља.

Б. Рентабилност радова на путевима

1) Сматра се да фискалне обавезе држава нису још осветљене, уколико се тиче повољних извршења на целину националне економије намењених инвестиција за побољшање аутомобилског саобраћаја. Потребни су нова економска истраживања по том предмету и убедљиви рачуни.

2) Још није нађена повољна метода за анализу економске добити, која се може очекивати од грађења путева у неразвијеној области.

3) Препоручује се да метода утврђивања рентабилности радова на путевима мора бити тражена у процени њихове порезе на национални доходак.

4) Нова испитивања и нова проучавања су потребна у Европи за скупљање података, који обухватају цену коштања, која се односи на одржавање пута и на експлоатацију возила на путевима са разним степенима побољшања. Ти подаци

морају бити приступачни особама задуженим за путарско планирање и морају служити рачуну рентабилитета за побољшање.

5) Од рачуна цене коштања радова на путевима за заједницу треба одузети све порезе садржане у тој цени, пошто су то очигвидни издаци, који се враћају заједници. У земљама где постоји беспосленост радови на путевима смањују терет месечних помоћи за беспослене и да би се одржала реална цена коштања, треба водити рачуна о том смањењу добити пројекта. Ово се примењује такође на рад индиректно створен при извршењу путних пројеката у другим гранама привреде, као што су фабрике, каменоломи, транспортна предузећа и друго.

6) Европски опити потврђују запажања учињена у Америци, да је број несрећних случајева на милион возила — километара на експрес — путевима са ограниченим приступом, испод половине несрећних случајева на другим путевима.

(Превео инж. Д. Перчевић)

Инос. Г. ВАНЕФВИЛ

Градске улице и саобраћај у градовима*)

У многим земљама аутомобилски саобраћај достигао је такав развој, нарочито у унутрашњости градова, да мреже градских улица не одговарају више потребама. Извршена су разна прилагођавања на њима, али посао који има да се изврши остаје још увек знатан.

Важност проблема проистиче не само из броја, који непрестано расте, оних личности које се њима интересују него и нарочито од одлучујућег утицаја који имају брзи транспорти путника и робе у животу једног модерног града. Овај интерес се манифестује великим бројем усмених и писмених извештаја који се баве питањима саобраћаја; много решења је предложено, извесна од њих доносе знатно побољшање у неким питањима, али ни једно не омогућава да се проблем реши као целина, док многа претстављају утопије.

Било је, дакле, згодно користити Конгрес у Истамбулу за покретање питања о разноврсним предузетим мерама у различитим земљама у циљу олакшавања градског саобраћаја и објављивање резултата оних, који су могли бити преду-

зети у читавом свету, ради покушаја добијања искустава у једном релативно новом домену. У вези са њиховим високим коштањем и другим трајањем извршења, извесне од ових мера задиру у будућност и треба да буду предузете само после зрелог размислања и продубљеног испитивања онога што је другде покушавано.

Није у питању да се у оквиру овога чланка да једна детаљна анализа свакога од 9 поднетих извештаја. Задоволићемо се да у њима укажемо на најзначајније елементе.

Приметиће се да извесни референти нису одговорили на комплекс питања, већ су се ограничили да детаљно расправљају једно или више појединачних гледишта. Из тога, пак, произилази да скуп предложених радова изазива велико интересовање.

Немачка

У Немачкој Федералној Републици 79% саобраћајних удеса дешавају се у насељеним местима; загушивања се догађају у варошима те се мора прибећи стационарању кола на тротоарима.

Проучавања саобраћаја која су извршена према специјалном критеријуму показала су да:

*) Чланак је објављен као Шесто питање са X Међународног конгреса за путеве у Истамбулу.

— број транзитних кола опада када се становништво једне вароши повећава. Премештања и девијације пута су од извесног интереса само када су у питању мали градови;

— у центру градова 90 до 95% кола која у њима циркулишу, прођу за 16 од 24 часа;

— у току часа са шпицом прође 8,5% броја кола која пролазе у 16 часова;

— у случају када укупни број кола порасте од 25—30% годишње запажа се у центру вароши повећање од 10% поглавито у моторним колима.

Чињене су пробе за одређивање најбоље форме коју треба дати ивичњацима тротоара на раскрсницама; три облика кривина за прикључак усвојена су према типу кола која преовлађују између оних која су позвана да савладају кривину. За градске раскрснице користи се углавном кривина од два кружна лука са различитим полупречницима.

За аутобуске станице израђена су места у тротоарима; улажу се напори да им се да ширина од 3 м. Површина тога места треба да се по боји разликује од боја коловоза и да је ограничена ниском ивицом.

Сигнали на раскрсницама су са ручним или аутоматским временским командама. Сигнали које покрећу сама кола ретко се употребљавају.

Координиране системе тешко је остварити. Наводи се међутим, као пример артерија дужине 2,5 км у Франкфурту на Мајни са 17 координираних раскрсница.

Под дејством саобраћаја компримовани асфалт и неке калдрме у виду мозаика постају веома клизаве.

У случају компримованог асфалта ово се лечи израдом рапавог тепиха дебљине 2 см. од ливеног асфалта са ситним шљунком или од битуминозног малтера.

Површинске обраде и танки теписи слабо се опиру тешком саобраћају; дебели теписи стају три пута више, али трају десет пута дуже.

Теписи слични рапавим теписима били су пробани на мозаичкој калдрми од балзата и изгледа са добрим резултатима. Покушало се такође прскање површине калдрме помоћу ацетиленског пламена који достиже температуре од 3000°. Извесне деонице постале су поново глатке после 2 године под саобраћајем док су друге, после три године сачувале своја рапава својства. На калдрмама од гранита опити су вршени помоћу справе које је дубила бразде дубине 2,5 мм на даљини од 4 мм; тако су површине орапављене.

Оправке трамвајских шина без рушења коловозног застора сада су остварљиве употребом подметача који се лако замењују и залемљивањем танких плочица.

Насипање јаркова канализације требало би да омогући брзу успоставу коловозног застора. Набијање око канализације треба да се изврши ручно, материјалом који нема крупнијих зрна од 0,02 м и до висине од 0,30 м изнад канализационих цеви.

За допунске насипе могу се користити набијачи са спорим ударицама (70 удара у минути) или брзи (600 удара у минути) који одговарају свима земљиштима изузев неких материјала. Вибратори са високом фреквенцијом или вибраторни ваљци употребљавају се првенствено за сва неvezана земљишта.

Белгија

Референт се потрудио да сасвим детаљно проучи подужне и попречне профиле градских улица као и избор коловоза.

Три подужна профила су посматрана: оса коловоза, линија ригола и граница путног земљишта. За дно ригола најмањи нагиб од 2,5 процента је неопходан када растојање шахтова канализације не прелази 50 м.

За тротоаре је свуда усвојен попречни нагиб од 2%. Исти нагиб од 2 см по 1 м усвојен је и код нагиба коловоза.

Ако се усвоји ширина од 2,5 м за један ред кола која стоје и од 3 м за ред кола у покрету, долази се на минимум ширине коловоза од 5,5 м за улицу са једносмерном коловозном траком и од 8,5 м за улицу са двосмерном коловозном траком.

Тротоари треба да буду довољно широки да би омогућили постављање канализације; ширина од 2,0 м је неопходна када је канализација изнад коловозом и од 3,5 м у обрнутом случају.

Ипак се ова ширина може свести на 3,0 м ако се имања границе врњима у којима се под земљом могу поставити електрични и телефонски водови.

Коловоз који ће се користити на градским улицама треба да буде нарочито отпоран и способан да издржи 15 до 20 година под саобраћајем коме је изложен.

Између коловоза за употребу наведене се:

- цементни бетон дебљине 20 до 22 см у местима где отворени јаркови не долазе у обзир;
- угледна камена калдрма;
- калдрма мозаик;

— калдрма од цигала;

— асфалтни бетони;

— битуминозни теписи на старим калдармама дебљине 4 до 5 см.

Шпанија

На почетку свога извештаја аутори наводе текст једне уредбе од 7 априла 1952 г. која посебице утврђује главне елементе за аутопутеве и за девијацију у градским зонама.

За приступне путеве ка великим градовима ова уредба предвиђа ширину од најмање 31,5 м обухватајући централни коловоз од 10,5 м одвојен двама стазама ширине 2,75 м од двају бочних помоћних коловоза ширине 6 м са два тротоара ширине 1,5 м. Ширина централног коловоза може бити сведена на 9,0 м за провинциске путеве и на 7,5 м за локалне путеве.

С друге стране, никаква стална грађевина не може бити подигнута поред главног пута ближе од 8,0 м од ивице његовог коловоза.

У Мадриду су припремљена места за стајање кола по улицама где год је за то било простора; у Старој Вароши одређена је накнада од 2 пезета дневно за задржавање кола у њеним парковима.

Сем тога, многе зграде имају своје унутрашње паркове за стајање кола, па је ова диспозиција за нове зграде обавезна ако је могуће да буде изведена.

Најзад, гаража са два спрата која садржи око 125 места саграђена је у центру вароши; усвојена је накнада од 5 пезета за једно задржавање краће од 5 часова и од 1 пезета за сваки даљи час. Између 2 часа и 8 часова ујутру постоји ноћна такса од 25 пезета.

Велика Британија

Проучавана је сметња коју причињавају саобраћају кола која стационирају. У близини једне раскрснице средње ширине, кола која стационирају на 8 м од светлосног сигнала смањују са 15% број кола која пролазе при зеленом светлу. У Лондону, у једној зони од 1300 ха, на северу од Темзе стационирање по улицама је очигледно стално за све време радних часова, са максимумом од 24.800 кола нешто иза 12 часова.

Трајање стационирања дели се на следећи начин:

— мање од једног часа	22%
— 1 до 2 часа	14%
— 2 до 4 часа	19%
— 4 до 8 часова	44%

Предлаже се употреба бројача за стационирање (такса од 25 ф за 1 час и 50 ф за 2 часа).

Подземне гараже са два спрата пројектоване су испод тргова у Лондону за 210 и 600 кола; цена коштања била би 850.000 ф по месту. Треба очекивати да ће експлоатација ових гаража бити са дефицитом. Исто тако не очекује се да ће механички начин паркирања бити рентабилан.

Да би радила под dobrим условима једна раскрсница са кружним саобраћајем треба да има централно острвце са најмање 50—60 м пречника за раскрсницу у саобраћају, са правцима који се секу под правим углом.

Постоји одприлике 4.000 раскрсница са светлосном сигнализацијом. На простој раскрсници може доћи у обзир постављање сигнализације коју покрећу сама кола тек онда када се констатује, за време шпица, пролаз од најмање 450 ко-

ла на главним путевима и 150 кола по часу на осталима.

Може се исто тако позивати на учестаности удеса за правдање увођења светлосне сигнализације на једној раскрсници. Као база усваја се обично најмање 3 удеса годишње за последње 3 године. Сами сигнали не садрже заштиту али се сматра да они омогућавају да се проценат удеса смањи на половину.

Сигнали којима управљају сама возила претпостављају се сигналима са одређеним временом, да би се избегла штетна задржавања у времену слабог саобраћаја. Уређење сигнала на раскрсници примењује се било за два суседна укрштања, било за скупове који се протежу на неких 50 раскрсница у центру Лондона.

Укупно трајање циклуса варира од 40 до 70 секунди за сигнале са 2 фазе; 120 секунди је трајање апсолутног максимума за сложене сигнале чак и за мањи део дана. Најмање трајање за зелену светлост износи 10—15 секунди, а за оранж 3 секунде.

Сигнали за ограничено стајање у извесним данима или часовима, допуштају једном покретном делу да се дигне или спусти, што омогућава да се појаве, према положају разне ознаке. Сигнали су редовно осветљени двома сијалицама од 25 до 60 вати према њиховој величини. Све више се користе линије — марке на коловозу у близини важних укрсница.

Да би пешаци користили подземне пролазе, потребно је да ови не повећавају време које се употреби за директан пролаз. Тада се продужава трајање директног прелаза установљењем браника.

Увођење прелаза „зебра“ за пешаке омогућило је да се број пе-

нака са саобраћајним незгодама сведе од 4 до 5 хиљада према укупном годишњем броју од 50 до 60 хиљада. Сем тога, да би се повећала видљивост на прелазима за пешаке забрањено је свако стајање кола ближе од 13,5 м од ових прелаза. Места за склањање — прибежишта не би требало да су мање ширине од 1,8 м; 1,2 м је строги минимум.

Италија

Овај извештај обрађује уређивање великих транзитних путева, побољшање и сигнализацију, проблем транспорта уопште и стационирање.

За велике транзитне путеве до сада се је ограничавало на утврђивање саобраћајних трака са 4 коловоза; 2 по осовини за брзи саобраћај и 2 бочна за спори и помоћни саобраћај за гранична имања. Употреба сигнала „стоп“ треба да се појача да би се на раскрсницама дао приоритет главном путу.

Сигнализација на земљишту требала би да олакша саобраћај. Сматра се сем тога, да би прелази „пешака“ за пешаке треба да имају специјалну сигнализацију са правом приоритета.

Обично замењивање трамваја возилима на пнеуматику не може да реши све проблеме саобраћаја и у многим случајевима побољшање се може постићи само вођењем саобраћаја под земљом.

За стационирање треба најпре искористити сва расположива јавна места. Тако се у централној зони у Милану дошло до 5.000 места за стационирање и признаје се да 1.500 кола могу на њима да нађу места за кратко време. Једна подземна гаража за 1.500 кола ради се

у Милану под једним великим тргом у центру. Разматра се увођење једне таксе за стационирање у центру од 25 ф од часа.

Сматра се да би у време подизања нових зграда требало предвидети уређење гараже за кола.

Јапан

Врло брзо увећање броја кола: 1,020.000 у 1954 години, од тога 34% мотоцикла. У Токију у септембру 1954 године, вршено је бројање на 34 раскрснице у које је улазило више од 30.000 кола у 12 часова. Број кола са 2 точка тамо је знатан. Следећи проценти су посматрани у Токију у 1954 години: 32% кола на 2 точка за 24% камиона, 43% специјалних кола и 1% лаких кола. Због закрчавања, средња брзина кола у центру Токија по дану, износи само 18 км на 1 час. У централном делу Токија има отприлике 10.000 места за стационирање дуж ивичњака и окретање је просечно 7 у току дана — од 9 до 17 часова — јер трајање стационирања варира у просеку од 30—60 минута и већином кола рукују шофери. Ван улице постоје само 7 приватних инсталација које се плаћају, за стационирање укупно 800 возила.

Прорачунато је да у централном трговачком кварту Токија, величине 405 ха, 10.000 места за стационирање кола била су потребна ван јавних улица; отстојања између инсталација да не прелазе преко 1000 м.

Сем тога предвиђене су инсталације за бројање стационирања, обавеза да се уреде места за стационирање у новим грађевинама, субвенције приватним предузећима која граде места за стационирање ван једног домена.

Капацитет једне раскрснице опремљене светлосном сигнализацијом износи од 500 до 600 возила по саобраћајној траци и часу. На овај капацитет утиче разноврсност кола, број кола која се okreћу на лево (на десно у Јапану) и број пешака (овај последњи чинилац може да ограничи капацитет на 300 кола на 1 час).

Сада се тежи да се кружни саобраћај замени наизменичним преградама са светлосним сигналим.

Између посматраних мера наводимо елиминисање виража на десно и саобраћај спорих кола, премештања трамвајских и аутобуских станица иза раскрснице, стварања двојног прелаза за кола која се okreћу на десно и евентуално саобраћајних трака са одвојеним нивоима.

У Токију постоји више од 300 раскрсница које су опремљене светлосном сигнализацијом. Сигнализација раскрсница омогућава да се смањи учестаност удеса. За 16 раскрсница број удеса који је износио 268 у току 6 месеци, који су претходили сигнализацији, износио је само 19 удеса за наредних 6 месеци.

На комликованијим раскрсницама постоје системи са више фаза (3—5). Трајање циклуса варира од 45—100 секунди.

Металне плочице са зарезима, зелене и беле, жуте и црне боје постављене су иза сигнала да би их увећале.

Сигнали могу били постављени између раскрсница на излазима из школа; њихов рад ступа у дејство када ученик прелази преко једне нарочите педале.

На трамвајским колосецима средина је покривена калдрмом од гранита. Ову облогу треба делимично оправљати сваких 5 година, а генерално после 12 и по година.

Португалија

Сваки проблем који се односи на трасу градских улица, на саобраћај и на стационарање треба најпре да буде проучен у оквиру генералних урбанистичких планова.

Заузимање коловоза за продужено стационарање кола није економично с обзиром на високо коштање коловозног застора. Између решења која се пропонују означава се искоришћење простора у унутрашњости блокова насеља, у приземљу неких зграда и гаража подигнутих под земљом.

Што се тиче раскрсница, најподелсније решење за редован саобраћај дато је кружним саобраћајем или укрштањем са засебним нивоима. Али постојеће раскрснице само у ретким случајевима нуде површину потребну за подизање таквих диспозиција, те је потребно тада прибећи наизменичним преградама са светлосном сигнализацијом. Систем са двема фазама допуста тада највећу корист.

Брзо отицање воде од киша да се омогући подужним профилем са падом не испод 0,5% (највећим 10%) и нагибом попречног профила од 1:50 за обичан макадам до 1:70 за битуменске облоге. За тротоаре најмањи нагиб од 2% је усвојен, висина ивичњака је 0,12 м.

Шахте за канализацију са хидрауличним сифонима не треба да буду на већој међусобној удаљености од 60 м; даље вода отиче канализацијом од керамике пречника најмање 30 см.

За постизање непробојности за воду површине камене калдрме, која је најпрострањенија у португалским градовима, спојнице се испуњавају ретким цементним малтером или још боље хидрокарбонатним везивом.

Трамвајске шине постављене су на металне траверзе израђене од старих забетонираних шина. У случају постављања асфалтне облоге (од 4 см дебљине) подлога је комплетирана цементним бетоном дебелине 150 кг.

Швајцарска

Швајцарски извештај расправља искључиво о мерењу смањивања капацитета једног пута због присуства раскрснице.

Разне изложене методе оснивају се на особинама кола у саобраћају (што доводи до дефиниције „јединице закрчавања“) могућим правцима, моменту доласка кола, њиховом опредељењу и њиховој брзини.

Поступци путем сабирања, путем множења или комбиновани почињају на принципу трајања заузимања писте. Усвајајући хипотезу о једнакости брзине свих возила, може се из тога извести капацитет. Тада се констатује да се промет само незнатно повећава када расте број писта.

Али сви ови поступци не могу се применити на раскрсницама где је саобраћај регулисан помоћу неизменичних преграда. Тада се врши графичка студија времена и прегледног пута.

Француска

Важност градског саобраћаја тачно је одређена неколиким цифрама: бројем регистрованих возила у окрузима са великом густином становништва, потрошњом горива у свим окрузима и резултатима бројања саобраћаја (највећи часовни промет од 5.200 возила у авенији Јелисејских Поља). С друге стране, брзина возила је релативно мала

на градским улицама и коловози су закрчени возилима која стоје (у Паризу 4 кола стоје, 1 су у покрету). Мере за ограничење морају се предузимати противу задржавања кола на јавним улицама: задржавање на једној страни, забрана у извесним часовима, ограничавање трајања задржавања. С друге стране, морају се поново тражити нове могућности за стационирање: уређењем широких тротоара и спореднијих алеја, искоришћавањем обала Сене, стварањем заштићених паркова или подизањем високих или подземних гаража.

Како раскрснице претстављају главне узроке за смањење брзине саобраћаја нужно је уредити их да би се избегло закрчавање кад саобраћај достигне извесну величину. Најпростија метода је метода наизменичних преграда; светлост сигнализације замењује тада све више и више покретаче који су коришћени за постављање преграда. Кружни саобраћај у вези са важношћу места које он захтева може да буде примењен само у особитим случајевима. Најбоље решење састоји се у раздвајању нивоа саобраћаја на раскрсницама изградом подземног пролаза или пак једнога моста; 11 објеката прве категорије беху на тај начин израђени у Паризу, други су пројектовани или су у изradi.

Светлосна сигнализација којом су снабдеване раскрснице које раде по принципу наизменичних преграда треба да да обавештења добро видљива и савршено јасна; избор места и луминозности су дакле врло важне; с друге стране регулисавање циклуса треба да буде предмет нарочитог проучавања на свакој раскрсници. Када неколико раскрсница опремљених светло-

сном сигнализацијом иду једна за другом на једном важном путу, корисно је координирати команду ових инсталација да би уштедели аутомобилисти врло велики број узастопних заустављања. У Паризу постоје сада 3 важна места која допуштају командовање, свако са по 20 до 70 раскрсница.

Градски коловози су уопште не-пропустљиви било због бетонске подлоге било због примењене технике при њиховом извршењу. Текуће воде стичу у риголе које их воде у мрежу канализације. У извесним случајевима коришћени су исечени ивичњаци да се вода не би сувише разливала по коловозу; у другим случајевима, употребљени су отвори специјалног типа „HERY“ да би се ухватиле воде на путевима са великим нагибом.

Општи извештај

Да би у највећој могућој мери расветлио ово питање, генерални референт М. Седат Менгилибори, директор Секције за безбедност друмског саобраћаја у Анкари, поделио је студију у осам глава, према којима је распоредио елементе који су му били дати у сваком националном извештају. То су:

1) Главни елементи градског саобраћаја

Јачина саобраћаја. Брзина. Врло густа мрежа градских улица. Методе за проучавање саобраћаја.

2) Главни елементи улица са гледишта градског саобраћаја

Подужни и попречни профили. Ивице тротоара на раскрсницама. Избор коловоза. Уређење улица за аутобуске станице. Поступци да се клизави коловози учине рапавим.

3) Паркирање и стационирање

Опште потребе. Стационирање дуж тротоара. Паркови за стационирање изван улица. Подземне или високе гараже. Потребе паркирања у новим зградама. Бројачи стационирања.

4) Уређење и опрема раскрсница.

Раскрснице контролисане помоћу сигнала. Раскрснице са кружним саобраћајем и укрсницама са одвојеним нивоима.

Типови сигнала; избор фаза и циклуса, одржавање, избор места. Сигналне табле и марке — ознаке на путу.

5) Железнице у изграђеним зонама

Потреба за њиховим укидањем. Оправка колосека. Ометања која наноси другим саобраћајним средствима.

6) Непропустљивост и дренажање коловоза

Дренажање атмосферских вода. Подземно дренажање. Непропустљивост коловоза. Ровови.

7) Различити проблеми градског саобраћаја

Школске патроле (за заштиту ђака). Заосталост због неизграђености.

8) Закључци

Нећемо понављати под овом новом класификацијом информације и сугестије које су дате у свима националним извештајима чије је резиме дато, већ ћемо редом изложити закључке.

Усвојени закључци који се односе на Шесто питање (I)

Закључци које је предложио главни референт били су у знатној мери измењени у току дискусије чиме су предмет они били за време заседања Конгреса. Није могло у осталом да буде друкчије, јер задатак који је себи поставио главни референт био је особито тежак. Његов синтетичан рад био је врло потпун и савестан, обухватајући у својим закључцима скуп идеја и сугестија изречених од различитих националних референата. Али треба приметити да је овај рад водио веома великим тешкоћама.

Мора се напоменути да такви закључци који апсолутно важе за средње градове, или у земљама где је аутомобилски саобраћај релативно слаб, не важе када се суочимо са јаким саобраћајем или великим градовима чије су улице у неку руку „засићене“.

У првом случају заиста, мора се потрудити да се утврде правила или сигнали који ће пре свега обезбедити сигурност. Али, при приближавању засићењу, тј. када средње брзине кола постану слабије, проблем мења вид: ради се у првом реду о осигурању саобраћаја и закрчивања. Ова промена постављеног циља води очевидно различитим решењима. Посматрајући питање са те стране морало би се доћи само до веома општих закључака, јер се може рећи да је сваки проблем случај своје врсте који не може примити опште решење.

Зато је, на иницијативу француског делегата Конгрес настојао да истакне у свакој групи закључака и од почетка, карактер усвојених закључака који су увек били под-

вргнути прецизној студији водећи при томе рачуна о локалним условима.

Закључци¹⁾ су били скупљени у шест група које ћемо ми једну за другом изложити:

- Општи закључци
- Паркирање и стационирање
- Уређење и опрема раскрсница
- Градске железнице
- Непропустљивост и дренаже коловоза
- Развој и заосталост због неизграђености

А. Општи закључци

1) Мере које треба усвојити за саобраћај у градовима требало би да су у оквиру урбанистичког плана са предвиђањима на дужи рок.

Студије које се односе на саобраћај требало би да воде рачуна о величини будућег саобраћаја.

Полазећи од тих идеја, ширине коловоза морале би бити срачунате на бази око 3 м за један ред кола.

2) Закључци који следеју треба да буду посматрани као опште препоруке; показане мере и цифре претстављају разумне максимуме и минимуме, али ове треба да буду усвајане према случају.

3) Уздужни нагиб не треба да пређе 10% нити да падне испод 0,5%.

- коловоз од обичног маказама 1:50
- коловоз од неправилног камена 1:60
- коловоз са битуменским премазом 1:60
- камена калдрма 1:65
- битуминозни коловози 1:70

¹⁾ Сада ове закључке треба сматрати само као привремене у очекивању сагласности неких земаља.

Ове цифре могу бити смањене у случају градова који имају погодну службу чишћења и савршен систем за евакуацију вода.

Када се користе равне површине за укрснице нагиб може бити смањен на 2%.

5) У вези са сметањима сваке врсте од стране канализације под земљом, треба избегавати постављање ове испод коловоза.

Чак и кад је овај принцип примењен само код канализација са чистом водом, са отпадним водама, гасом, електрицитетом и телефоном, тротоари треба да имају најмању ширину од 3,5 м.

Ако треба садити дрвеће тротоарима треба дати додатну ширину од 2 м.

Из ових посматрања произилази да ће будући пројекти путева морати предвиђати најмању ширину од 3,5 м за тротоаре и 8 м за коловозе или укупну ширину од 15 м између линија.

6) Главне ствари које треба имати у виду при избору коловоза за градске улице су следеће:

а) учестаност напрезања од силе кочења и од убрзања изазива извештан умор код коловоза;

б) при стационирању кола остављају мрље уља и горива које могу оштетити извесне коловозе;

в) чистилице са ротационим четкама могу причинити знатно оштећење;

г) посипање соли ради отапања снега може оштетити извесне коловозе;

д) воде из дренажа које садрже хемиске материје могу оштетити извесне коловозе;

ђ) у неким квартовима коловоз треба да има беззвучне особине.

7) За коловоз са трамвајским шинама добро решење се постиже у-

потребом калдрме заливане малтером.

8) За тротоаре покривене облогом нагиб од 2% у попречном профилу је минималан.

Треба приметити да се дуго опширно говорило о закључцима од којих је већина већ била усвојена на претходном Конгресу у Ли-сабону.

Могло би се пожалити што они нису дали места ширим гледиштима пошто се од пре 4 године аутомобилски саобраћај нагло повећао и што је проблем саобраћаја постао актуелнији.

У томе међутим нема незгоде пошто је истакнуто да закључци бр. 1 и 2 сасвим тачно одређују у коме духу треба следећи закључци да буду примењени.

В. Паркирање и стационирање

1) Разумне могућности за стационирање треба да буду осигуране у градовима са великим саобраћајем. Пре свега, нужно је потстицати подизање гаража било јавних, било приватних, изван улица, тако да јавни пут не буде коришћен као гаража, изузев за привремено стационирање, за које следећа решења могу да буду узета у обзир:

а) користити путеве чија је ширина већа од потребне за саобраћај;

б) створити писте за стационирање на тротоарима артерија велике ширине.

За опште стационирање било оно дугачког или кратког трајања, следећа решења могу бити узета у разматрања:

в) користити велике слободне просторе, банке;

г) покрити јаркове поред коловоза;

д) резервисати извесна места на периферији за израду паркова за стационирање;

ђ) користити речне обале.

2) Урбанистички план треба да предвиди подземне аутомобилске паркове, у извесним случајевима под зградама, или уопште под слободним местима која раздвајају зграде.

3) У пројектима за нове улице треба предвидети места за паркирање која се могу користити од почетка грађења.

Власти које су одговорне за урбанистички план, требало би уопште да захтевају да нове грађевине доприносе решењу проблема паркирања, обезбеђујући места за паркирање у унутрашњости њихових граница.

У том циљу треба радити на проучавању потреба паркирања, које су створиле грађевине у вези са њиховим типом и њиховим димензијама. У овој студији треба имати у виду повећање потреба за паркирањем у блиској будућности.

4) Пожељно је да места где се скупља мноштво света, као што су железничке станице, буду снабдевена плацем за паркирање аутобуса и такси аутомобила.

5) Једнострано наизменично паркирање треба да буде примењено у улицама које имају мање од 4 саобраћајне траке.

6) Жеља да се стационира близу места одређења разумљива је. Из тога излази да избор места за аутомобилски парк треба да буде извршен са много старања.

7) Потребно је да надлежне власти заведу ограничење стационирања у пренасељеним квартовима центра, обухватајући при том и ограничење трајања па чак и забрану стационирања.

8) Разни поступци бројања у парковима могли би бити употребљени; ово би омогућило ограничење трајања стационирања у централном пословном кварту.

Проблем стационирања и паркирања очигледно се поставља на различит начин, према јачини саобраћаја и броју аутомобила по становнику.

Он почиње да се поставља само у великим градовима или у трговачким квартовима средњих градова. Он је постао нерешљив од кад се јавни пут користи као стална гаража.

Конгрес је баш у прави час обратио пажњу на ове проблеме јасно указујући да јавни пут не треба да се употреби као јавна гаража. Потребно је дакле, паралелно са олакшицама за саобраћај осигурати смештај аутомобила на другим местима, изван јавног пута.

Подизање гаража изван путева је дакле главни задатак.

За привремено стационирање учињене су разне препоруке за његово обезбеђење употребом јавних путева.

Најзад, за будућност потребно је да се предвиде у урбанистичким плановима места потребна за привремено стационирање једно време са предузимањем мера за обезбеђење саобраћаја.

В. Уређење и опрема раскрсница

1) Пре избора решења за елиминисање закрчивања треба извршити анализу раскрснице да би одредили јачину саобраћаја по правцима кретања, однос разних типова кола, проценат кола која се обрћу на лево (на десно у земљама где саобраћај иде левом страном), јачину пешачког саобраћаја, број са-

обраћајних удеса и место раскрснице.

Потребно је исто тако водити рачуна о урбанистичком плану града.

2) Доле наведене мере треба узети у обзир ради побољшања раскрснице за јак саобраћај:

а) треба дати проширење коловозима на дужину око 50 м испред раскрсница;

б) линија објеката који су близу раскрснице треба да буде подешена тако да оставља широко отсечене стране;

в) стационирање треба да буде забрањено поред раскрсница и пешачких прелаза;

г) избор аутобуских станица треба брижљиво проучити;

д) саобраћајна острвца треба да обезбеде довољно простора за кола која се окрећу на лево (на десно у земљама где саобраћај иде левом страном);

ђ) линије ивичњака тротоара треба да буду предвиђене тако да кола могу лако да се окрену на десно (на лево у земљама где саобраћај иде левом страном);

е) транзитни саобраћај треба упити на девијације.

3) Ширина специјално уређеног места за заустављање аутобуса треба да буде 3 м да би сачувала ефективну ширину коловоза.

Простор који је резервисан за аутобусе зависи од броја линија и њихове учестаности.

4) Уместо је водити рачуна о радијусу окретања кола одређујући у плану трасу тротоарских ивичњака на раскрсницама.

5) Рђав избор места за станице погонског материјала наноси штету капацитету протицања саобраћаја; потребно је да се ова места бирају брижљиво.

6) Присуство бициклиста често је главни извор тешкоћа за протица-

ње саобраћаја и о томе треба водити рачуна при срачунавању раскрснице. Писте за бициклисте су нарочито препоручљиве у квартовима где је њихова израда оправдана јачином овог посебног саобраћаја.

7) Израда раскрснице у виду круга, за кружни саобраћај, препоручује се само:

а) ако постоји јак саобраћај на путевима који се у њој стичу;

б) ако централни насип има довољан пречник;

в) ако су брзине кола у местима укрштања приближно једнаке;

г) ако су углови укрштања мали;

ђ) ако је видљивост добра почев од приступних путева.

8) За потпуно онемогућавање нагомилавања саобраћаја на раскрсници, треба предвидети одвајање нивоа, али због његове високе цене коштања, извођење укрштања са разним нивоима захтева детаљну студију о његовој употреби у блиској и даљој будућности.

9) Светлост сигнала треба да буде потпуно видљива. Ово захтева једну детаљну студију о постављању и осветљавању.

10) Да бисмо спречили сунчане зраке да директно падају на светиљке ове треба да буду снабдеване довољно великим заштитним шепицима. Против заслепљивања у ноћи извесне инсталације треба да буду снабдеване специјалном направом.

11) Задња страна саобраћајних сигнала, на раскрсницама опремљеним са више фаза, мора да буде маскирана ако се желе да избегну многобројна сигнализација за неблаговремена одлажења.

12) Ако су раскрснице блиске једна другој циклуси треба да буду координирани, што повећава брзину саобраћаја.

13) Прилагодљивост система које покрећу сама возила допушта њихову ефикасну употребу на многим раскрсницама и за све врсте саобраћаја, са најмањим закашњењем у саобраћају, а у пуној сагласности с његовом сигурношћу.

Неке инсталације које делимично покрећу сама возила, тј. имајући само детекторе у побочним улицама, могу да буду употребљене. Ова идеја може исто тако да буде употребљена за пуштање пешачког саобраћаја на другим местима, изван раскрсница.

14) Механизми са одређеним временом и механизми којима управљају возила морају бити координирани. Системи варирајући од најпростијег по везама између две суседне раскрснице, па до сложених система који покривају велики број раскрсница.

15) Највећи капацитет једне раскрснице опремљене сигналама добија се при најмањем броју фаза. Избор употребљених циклуса зависи од уређења раскрснице и од уређења саобраћаја; укупно трајање циклуса износи за две фазе од 45 до 70 секунди.

Уопште, требало би да контролни диспозитив омогући аутоматско мењање укупне дужине циклуса у зависности од часа.

16) Препоручује се систем са застором (црвено—жута). Ипак, дужина жуте фазе треба да остане стална и иста за све раскрснице.

За обезбеђење евакуације раскрсница важно је да се зелена светлост на једном правцу не подудара са црвеном светлошћу која зауставља саобраћај на бочном правцу. Овај период „потпуно црвено“ уопште узев, траје једну секунду, али за случај потребе може бити повећан.

17) Постоји велики број комбинација за сигнале. Нормализација свих ових различитих форми била би извесно корисна за све партије које су у питању. Ова нормализација треба да се изврши по интернационалном плану а не само по националном плану.

18) Осветљавање сигналних таблица треба да буде осигурано лампама споља које дају уједначену светлост на сваку површину сигнала.

19) Марке на коловозу које показују правце кретања треба да буду примењене у близини раскрсница нарочито код „сигнализованих раскрсница“ да би навеле возаче да се припреме у најповољнијем правцу за њихова познија кретања.

Маркирање „зебра“ на пешачким пролазима могло би да има специјално значење у односу на право приоритета.

Означавање пешачких прелаза на коловозима треба да се разликује од онога које у себи садржи ознака „стоп“.

20) Број светлости сигнала и знакова треба да буде ограничен на најмању меру.

21) Пешачки прелази треба да се поставе на раскрсницама.

Подземни пролази треба да буду израђени на местима где су и колски и пешачки саобраћај велики.

Сигнали за пешаке оправдани су само ако је пешачки саобраћај јак за време целог радног дана.

22) Када коловоз достигне извесну ширину (око 14 м) једно острвце са ивицом или централно прибежиште олакшава много пешацима у прелажењу улице и у извесној мери повећава њихову сигурност.

Баш за ову групу препорука, показују се умесне примедбе које су напред учињене.

Док је саобраћај релативно слаб главни задатак је безбедност и светлосна сигнализација уз ма какве циклусе задовољава.

Напротив, када је саобраћај закрчен, раскрсница претставља заиста загушено уско грло и закључак № 1 овде је основни.

У већини случајева суочени смо са једном старом вароши за коју се прерада улица показује као тежак посао. Тада је човек принуђен да усвоји недовољне мере али за које је унапред јасно да су једино остварљиве.

Закључци 2 и 5 треба да обрате пажњу на извештај број мера чији детаљи треба да донесу побољшање у саобраћају.

Да би се избегла грешка постављања округлих раскрсница, закључак 7 излаже све услове које треба обезбедити да би се могао остварити ефикасан кружни саобраћај. Исто је и са наредном препоруком уколико је односи на послове одвајања нивоа.

Закључци 9—11 говоре о светлосним сигнаlima и дају обавештења о неким детаљима који су већ примењени.

Бројеви 12—14 осветљавају велико интересовање које претставља међусобна веза између циклуса за повећање брзине саобраћаја. Друга предност, на коју се можда није довољно указивало је груписање кола у низовима, да би се избегло неповољно дејство на најближу раскрсницу због нагомилавања врло великог броја кола.

Препорука № 19 која се односи на марке на коловозу треба да буде примењена са доста расуђивања, да се не би створиле веома неједнаке

подужне линије па је умесно водити рачуна о ступњу закрчавања пута.

Између мера предузетих у корист пешака, израда подземних прелаза долази у обзир само за веома јак саобраћај и пошто се буде сигурно да ће се довољно велики број пешака служити прелазом.

Г. Градске железнице

1) Незгоде које произилазе због употребе трамваја могу се приписати поглавито крутости колосека. У извесним земљама постоји једна наглашена тенденција за укидање трамваја. При свем том постављају се нови колосеци у неким другим земљама. Продубљена студија и истраживања о проблему неопходне су и ово питање мора да буде поново дискутовано на будућем конгресу.

2) Данас се претпостављају кола на гуменим точковима трамвајима на шинама; не може се међутим пренебрегнути величина саобраћаја коју трамвај може да обезбеди.

3) Када престане употреба једне трамвајске линије, скидање шина није увек могуће. Шине са жлебовима имају неке недостатке; оне су извор опасности нарочито за бициклисте. Шине треба попунити било шљунком који се накнадно залива битуменском емулзијом било претходно заливеним шљунком у некој централи за мешање битуменске масе.

4) Одржавање трамвајске пруге треба да се врши колико год је могуће без отварања шосеа.

5) У случају када је потребно да се утврди разлика између јавног и приватног транспорта, треба дати предност првоме.

Нема сумње да се трамваји не могу трпети у улицама са јаким са-

обраћајем због крутости њихових пруга. Одржавање њиховог коloseка поставља сем тога, проблеме који се не слажу са потребом да се до максимума смањују радови одржавања које треба предузети у закрченим улицама.

Д. Непропустљивост и оцењивање коloseка

1) Вода врши штетан утицај на путеве деформишући доњи строј и кварећи коловозе; потребно је дакле спречити продирање воде у доњи слој и одвести је што је могуће пре.

Брзо одводњавање површинских вода са градских улица постиже се усвојеним подужним профилима, конструкцијом коловоза са одговарајућим испупчењима у вези са типом употребљеног коловоза и изградом шахтова на канализацији, на унапред одређеним местима на повољној удаљености.

2) У местима са малим подужним нагибом добро је да се употребе специјални ивичњаци.

На широким путевима са великим нагибом могло би бити корисно да се за одвођење површинске воде употребе специјалне шахте на канализацији.

Изгледа немогуће да се одведе вода на нагибу мањем од 5 мм по метру; са овим нагибом шахтови на канализацији треба да буду удаљени највише 50 м.

3) Ивичњаци треба да буду од кречњака или гранита или уопште, требало би да надвишавају дно ригола 10—15 см.

4) Шахови на канализацији треба да буду постављени на свима тачкама подесним за спровођење површинске воде и воде за прање, према канализацији за одвођење употребљених вода.

Шахте на канализацији треба распоредити на свима раскрсницама и на местима где канализација мења правац, димензије или нагиб, и у правим линијама, тако да њихово отстојање не пређе 60 м.

5) Потрошни слој је обично, уопште узев непропустљив, а нарочито у случају битуменских и цементних коловоза.

6) Средства употребљена за спречавање продирања површинске воде између шина и застора пута треба побољшати. Средња спојница треба да има 15—50 мм и треба да буде заливена погодним средством.

7) Дренажне цеви могу се поставити ради обарања нивоа подземне воде и осигуравања отицања атмосферске воде.

8) Профил јаркова треба да буде смањен уколико је могуће предузимајући следеће мере:

а) проучити и утврдити програм изградње или уређења улице;

б) забранити предузећима са концесијама да копају ровове кроз улице на којима је коловоз био обновљен за време од 5 година уназад сем у случају изванредне потребе.

в) поставити за време изградње улице довољан број цеви одговарајућих димензија за провођење канализационих цеви, нарочито на раскрсницама.

Ова група питања је општија, са дубљом везом него што је имају претходна питања са саобраћајем. Сем тога ови проблеми нису нови и дате препоруке не изазивају у примени нарочите тешкоће. Једна ствар која међутим нарочито заслужује пажњу је она која се односи на забрану копања ровова за постављање или одржавање канализације, сем у случају хитне потребе на улицама где је нови коло-

воз био израђен пре мање од 5 година. Ово претпоставља потребу да се консултују све заинтересоване одговорне службе када се одлучује предаја обновљеног коловоза једног јавног пута.

Б. Развој заосталости због неизграђености

Овај проблем је један од оних које већина европских земаља проучава и покушава да реши. Наше мишљење је међутим да се овај проблем остави идућем конгресу да би се омогућило да му се посвети више пажње и времена.

У једном времену када је проблем становања у бројним земљама главни проблем било је тешко да се сада заузме став по овако осетљи-

вом питању. Било је добро међутим, што садашњи Конгрес привлачи пажњу на интересовање које ће пружити развој заосталости због неизграђености, са гледишта саобраћаја.

Није требало очекивати да X Конгрес сталног интернационалног удружења Конгреса путева да тачне препоруке о уређењу градске улице обзиром на потребе саобраћаја за сваки поједини случај позивајући се најчешће на решење које му одговара. Циљ за којим се ишло био је скромнији: да привуче пажњу инжењера и урбаниста на важност разних питања и на решења која треба проучити када се испуне извесни услови; ја мислим да је на тај начин Конгрес извршио користан посао.

(Превео инж. В. Николић)

Инж. Б. РИСТИЋ

О грађењу путева и научно-истраживачком раду у области путева у Западној Немачкој

(наставак)

Подлога испод асфалтних коловоза

На конгресу немачког Истраживачког друштва за путеве, одржаном 1952 г. у Дизелдорфу, подигао се општар глас против израде камене подлоге. Износили су се њени недостаци како у погледу њене носивости (због нехомогене израде подлоге и пирамидалног облика појединог камења пренос оптерећења је неравномеран), тако и у погледу економичности израде (спремање камена одређене величине и ручно уграђивање знатно поскупљава рад). На поменутом Конгресу је донет закључак да она више не одговара данашњем оптерећењу и саобраћајним условима. Доцнија испитивања и осматрања све више пружају доказе о неподобности ове подлоге. Оштећења на коловозима услед мрза најчешће су се појавила на оним местима где је постојала камена подлога. Такође су чинени приговори, да се ова врста подлоге после рата врло рђаво изводи, чиме се знатно погоршавају услови у погледу њене носивости. Због тога се чине покушаји да се пређе на друге системе подлоге са хомогеном структуром и механичким уграђивањем.

Са елеминисањем камене подлоге из употребе не иде тако лако. Томе су се опирале како дирекције за путеве тако и предузећа, нарочито онде где је у њиховој околини развијена индустрија каменог материјала. Но постепено схватање се мења и данас ова врста подлоге на изради нових аутопутева више не долази у обзир, а такође се њен обим израде све више смањује и на путевима са тешким саобраћајним оптерећењем.

Но и поред тога што постоји шири круг стручњака који су против примене ове подлоге због неоспорно утврђених њених техничких и економских недостатака, ипак се она и после Конгреса од 1952 г. врло много изводила, а и данас се изводи, што потврђују ниже наведени подаци о потрошњи каменог материјала за њену израду.

Потрошња у тонама

Камена за подлогу

1951	1952	1953	1954
2,219.861	3,534.807	4,133.869	4,234.726

Туцаника за путеве

1951	1952	1953	1954
4,550.720	6,554.665	8,195.591	9,041.178

Из предњих бројева види се да се потрошња ломљеног камена и туцаника у времену од 1951 — 1954 г. удвостручила и да је однос потрошње ова два материјала скоро константан и приближно износи 1 : 2.

На увођењу у примену нових врста подлога, нарочито оних које су у примени у САД (израда подлоге од туцаника у више слојева и др.) ради се врло много. У том циљу чине се разни опити и изводе пробне деонице. Но до одређених типова подлоге који би били најцелисходнији за примену још се није дошло, па о томе и не постоје прописи. За покрајинске путеве данас је још у важности Упутство Савезног министарства саобраћаја (издато 1949 г.), у којој су предвиђене ове врсте подлоге:

1) слој шљунка дебљине 20 см, или туцаника дебљине 30 см;

2) обична камена подлога висине 20—25 см;

3) бетонска подлога 17—25 см.

У приручницима за израду путева препоручују се следећи уобичајени типови подлоге према инж. Кранцу:

1) *Круте подлоге:*

а) Бетонска подлога са крупним туцаником дебљине 15—20 см са мешавином:

песка	700 кг/м³
шљунка	400 кг/м³
крупног туцаника	55/100 1.200 кг/м³
цемента	200 кг/м³

б) Бетонска подлога са шљунком или каменим агрегатом дебљине 17—25 см са мешавином:

песка	700 кг/м³
шљунка	400 кг/м³
каменог агрегата	1.000 кг/м³
цемента	200 кг/м³

в) Стабилизација земље са цементом у слоју дебљине 15 см:

Самоникла земља	15 см
Цемент	30—50 кг/м³

2) *Еластичне подлоге:*

а) Слој шљунка или туцаника дебљине 16 см у уваљаном стању. Потребна количина материјала:

шљунка	0,20 м³/м² или
туцаника	55/65 мм 120—150 кг/м² и
	35/55 мм 90—120 кг/м²

б) Стабилизација земље са битуменом или тером у слоју дебљине 15 см:

Самоникла земља	15 см
Везиво средство	15—18 кг/м²

в) Механичка стабилизација у слоју дебљине 15 см од песковито-шљунковитог материјала и земље као везивог средства.

3) *Подлоге на путевима за тешак саобраћај*

Инж. Кранц препоручује следеће врсте подлоге за путеве са тешким саобраћајем:

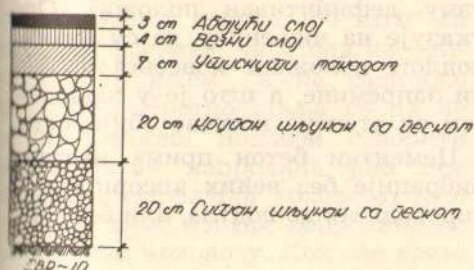
1. *Подлоге које се изводе у слојевима*

а) Подлога од песковито-шљунковитог материјала висине 40 см са уваљаним слојем туцаника дебљине 7 см.

Дебљина подлоге одређује се према врсти земље у подтлу. Да би се постигла довољна носивост и стабилност слоја, линија гранулометриског састава треба да буде приближно константна. Округла зрна шљунка не збијају се најбоље, па се препоручује да се додаје 20 — 30% дробљеног шљунка или туцаника.

У датом случају подлога је састављена из два слоја дебљине по 20 см. У доњем слоју употребљава се ситнији материјал (крупноће обично испод 10 мм), док је у горњем слоју употребљен крупнији шљунак. У случају да се изводи подлога само у једном слоју од

Слика 7
Подлога од песковитог шљунка



20 см, онда крупан шљунак уопште не долази у обзир. По правилу доњи слој се набија лакшим механичким набијачем. Ово је неопходно потребно ако је у постелици везива земља. Горњи слојеви се набијају тежим набијачима. У току рада треба водити рачуна о влажности песка и шљунка.

За време вибрирања ситне фракције силазе наниже и попуњавају шупљине. Ако у песковито-шљунковитом материјалу нема довољно ситних фракција, онда се накнадно додаје ситан песок, који се вибрирањем утискује у шупљине.

На израђени слој од песка и шљунка разастре се и уваља слој туцаника у дебљини од 7 см крупноће 40—60 мм. Затим се по претходном прскању битуменом или тером утискује битуминизирана камена ситнеж у количини од 35 кг/м², па се најзад, изнад тога положи биндер од 4 см и фини асфалтни бетон од 3 см.

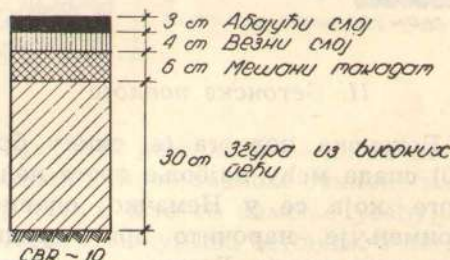
б) Подлога од згуре из високих пећи (сл. 8).

У Западној Немачкој врло се много за израду путева употребљава згура из високих пећи, која се добија при топљењу гвоздене руде. Просечан састав згуре из Томасових високих пећи јесте:

	%
силицијумдиоксид	31—34
калцијумоксид	41—45
алуминијумтриоксид	8—16
магнезијумоксид	4,5—5,8
оксиди гвожђа	0,6—1,5
манганоксид	0,7—2
фосфорпентоксид	0,3—0,4
сумпор	1,5—2
специфична тежина	2,9—3,1 т/м ³
запреминска тежина (у растреситом стању)	обично преко 1,25 т/м ³
упијање воде	2,5—4%
отпорност на притисак	1.300—2.400 кг/см ²
просечно	1.800—2.000 кг/см ²

Згура се употребљава за подлогу, туцаник, затим као агрегат у асфалтним и терним коловозима.

Слика 8
Подлога од згуре из високих пећи



Такође се од ње производе коцке за калдрму. У 1954 г. употребљено је 9,91 милиона тона згуре, а од тога на путеве отпада 60%, тј. 5,7 милиона тона.

За израду подлоге од згуре у слојевима употребљавају се фракције 0—10, 0—15 и 0—20 мм. Ако

се ради у два слоја са укупном ви-
сином 30—40 см, онда се за израду
доњег слоја употребљава фракција
0—10 мм.

У датом примеру подлога је из-
рађена у слоју висине 30 см, изнад
које је положен прво слој од ме-
шаног макадама дебљине 6 см, за-
тим дође биндер 4 см и фини ас-
фалтни бетон 3 см.

Подлога од дробљеног камена
крупноће 0/100 мм изводи се као и
у предњем случају изузев што је
слој од мешаног макадама 7 см. У
недостатку ситних фракција до-
даје се дробљен или речни песак,
који се вибрирањем утискује у
слој од дробљеног камена и тиме
се попуњавају шупљине.

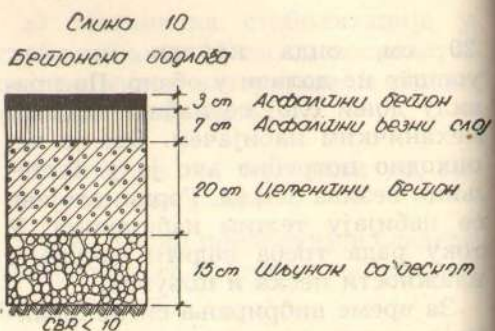


II. Бетонске подлоге

Бетонска подлога (в. слику бр.
10) спада међу најбоље врсте под-
логе, која се у Немачкој одавно
примењује, нарочито при изради
градских улица. Главна њена пре-
имућства су: добро преношење оп-
терећења и равна површина. Она
је као компактна маса отпорна про-
тив удара и вибрација. Због ве-
лике површине плоча оптерећење
се тако распростире да напрезања
у подтлу остају у дозвољеним гра-
ницама.

Примање динамичних удара није
исто код свих врста подлоге. Под-
логе од шљунка или туцаника јед-
ним делом апсорбују вибрације
тако да се оне при даљем преносу
до подтла смањују. С друге пак
стране вибрације могу према својој
величини, фреквенцији и учеста-
лости да изазову поремећај између
минералних зрна, док се оне под
саобраћајем не укљеште и не за-
узму дефинитиван положај. Ово
указује на чињеницу да су овакве
подлоге изложене извесној проме-
ни запремине, а што је у зависно-
сти од степена њихове збијености.

Цементни бетон прима настале
вибрације без већих апсорпција и
спроводи их до подтла, али без бит-



них промена (смањивања). У овом
случају вибрације могу изазвати
промену запремине у тампонском
слоју или подтлу, што доводи до
неравномерног налагања уграђених
бетонских плоча, а затим и до њи-
ховог померања.

Деформације у бетонској подло-
зи, па било да је то на спојницама
или на другим местима, манифе-
стују се и на коловозу, што доводи
до стварања напрелина. Оваква ме-
ста на коловозу су врло повољна
за продирање воде, што утиче и на
трајност коловоза.

Као што се види зависност између подлоге и подтла с једне стране и коловозног застора с друге стране јесте комплексна. Стога се не може рећи да бетонска подлога у потпуности испуњава све услове.

У последње време врло се често изводи подлога са мршавим бетоном, који је због ниске чврстоће на притисак и високе еластичности врло погодан за ове сврхе. Количина цемента износи 150 kg/m^3 са којом се постиже чврстоћа на притисак 150 kg/cm^2 , а на савијање 25 kg/cm^2 . Претпоставља се да ће се на оваквој подлози створити многе ситне напрсине још пре полагања асфалтног коловоза, тако да ће се тиме избећи напрсине на асфалтном коловозу. Код ове врсте подлоге рађене су попречне фуге троугластог облика на размаку 30 — 50 м испуњене асфалтном масом (в. сл. 11).

слика 11



Такође се изводи и бетонска подлога у пољима $2,5 \times 3,5 \text{ м}$ са припадним фугама у које се стављају бетонски уметци. Да не би у овом случају настало померање плоча због много фуга, претпоставља се добро подтло.

Но и поред употребе подлоге од мршавог бетона осматрања на пробним деоницама показују, да се напрсине и овде појављују на коловозу, мада у смањеном облику. Да би се ово избегло, потребно је да се изради знатно дебљи слој ас-

фалтног коловоза (са међуслојем и биндером). Институт за асфалт у САД дошао је до закључка да се опасност стварања напрсина смањује код асфалтног коловоза преко 7,5 см, а најчешће престаје на 10 см. Стога и у Западној Немачкој препоручују:

а) пенетрацију, засути макадам или мешани макадам у дебљини — 12 см; они нису отпорни на затезање, али су врло еластични;

б) везни слој и асфалтни бетон укупне дебљине — 10 см.

Обична камена подлога

На слици бр. 12 приказана је обична камена подлога на путевима за тежак саобраћај.

слика 12

камена подлога



Пре рата покушало се да се недостаци камене подлоге отклоне на тај начин, што се камење усађује у бетон и попуњава бетоном. У погледу техничког извођења и економичности оваква подлога нема предности и ефекат је врло мали. Стога не постоје оправдани разлози за даљим развијањем ове врсте подлоге. Место ње може се врло корисно употребити подлога од камених отпадака заливена цементним малтером (сл. бр. 13). При овом

у шупљине туцаника. При томе су употребљаване метле као и при шлемовању уваљаног туцаничког слоја. Количина употребљеног песка износи 40% од укупне тежине туцаника. Разастирање песка вршено је у три до 4 слоја (разастирање у дебљем слоју не сме се вршити).

Подлога изведена на овај начин јесте врло стабилна. Постигнута је врло велика збијеност — запреминска тежина 2,57, специфична тежина 2,92, шупљине свега 12%.

За израду горњег дела подлоге употребљено је 290 кг/м² туцаника и 120 кг/м² песка 0/2 мм.

На основу искуства са поменуте деонице дошло се до следећих закључака:

а) Да би се постигла добра збијеност подлоге треба при новом грађењу најпре изградити слој чистоће односно прелазни слој од камене ситнежи (ако се ради изнад старих туцаничких коловоза — подлога — није потребно). За ову сврху најбоље одговара једнозрна камена ситнеж крупноће 18/25 мм, која мора бити приближно коцкастог облика. Камена ситнеж пљоснатог облика не долази у обзир, јер се не може вибрирањем набити.

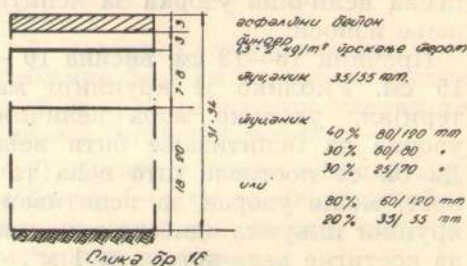
2) Дебљина слоја који ће се вибрирати треба да износи 3—4 пута величине зрна туцаника. Слој од 50 см са туцаником крупноће 40 — 60 см (8—10 пута већи од величине зрна туцаника) одлично се збија прелазом вибратора 4—5 пута. Овако дебео слој не може се ваљати ваљком. Међутим, после вибрирања изнад овог слоја ваљак може радити. И овде важи правило, да туцаник мора бити коцкастог облика. Пре наношења песка туцанички слој мора бити потпуно збијен.

3) Песак се разастире у сувом стању и то у два до четири слоја, тако да се сваки слој посебно вибрира. Ако се песак разастре у дебљем слоју, вибратор не може дејствовати. Крупноћа песка није од утицаја. Са песком 0/1 мм добијени су врло добри резултати.

4) Туцаник се може вибрирати у слоју висине до 80 см.

На територији Дирекције за израду путева у ХанOVERу на земљишту које није опасно на мраз (ситан песак) извођена је подлога од увибрираног туцаника према сл. 16.

Подлога од увибрираног туцаника (ређења код ХанOVERа)



Први слој дебљине 18—20 см има овај састав:

40%	туцаника крупноће	80/120 мм	
30%	"	60/80	"
30%	"	25/70	" или
80%	"	60/120	" и
20%	"	35/55	"

За попуњавање шупљина и у овом случају је употребљен природни песак или дробљени песак 0—2 мм.

Горњи слој дебљине 7—8 см састоји се од туцаника крупноће 35/55 мм, који је на уобичајени начин уваљан ваљком.

Степен збијености извибрираног туцаника у подлози одређује се на

исти начин као и код некохерентне земље по познатој формули:

$$D = \frac{p_0 - p}{p_0 - p_d} \cdot 100 = \text{степен збијености};$$

p_0 = запремина шупљина у најрастреситијем стању;

p_d = запремина шупљина у максимално збијеном стању;

p = запремина шупљина у готовој (збијеној) подлози.

Пожељно је да степен збијености у готовој подлози од вибрираног туцаника буде 100%, тј. тражи се за подлогу иста збијеност, колико износи и максимална збијеност постигнута лабораториским путем.

За одређивање збијености код песка величина узорка за испитивање износи:

Пречник 10—12 см, висина 10 — 15 см. Уколико је крупнији материјал, утолико мора величина узорка за испитивање бити већа. Да би се постигла што већа тачност, може узорак за испитивање крупног шљунка односно туцаника да достигне величину и до 1 м³.

Закључци о употреби разних врста подлога

Из предњег излагања види се, да питање израде врсте подлоге која би се прилагодила особинама асфалтног коловоза још није потпуно разјашњено. Постоје још нерешени проблеми и то:

— како да се искључе напрслине које се са бетонске подлоге преносе на коловозни застор и

— друго, како ће се понашати подлога изведена у слојевима од туцаника и како је треба извести, да би она претстављала непопустљиву подлогу за коловозни застор. У том циљу потребно је да се расветли однос подлоге заједно са коловозом према тлу и оптерећењу

од саобраћаја код примене разних начина израде. Овде врло важну улогу игра збијеност материјала у подлози.

Питање израде подлоге од велике је важности како са техничког тако исто и са економског гледишта. Досадања проучавања и истраживања на овом пољу показују да још није пронађен стандардни тип подлоге. Но томе се и не тежи, јер при одлучивању о избору врсте подлоге утичу многобројни фактори, а то се не може обухватити само једним типом подлоге. Најзад потребно је напоменути да се још неразјашњени проблеми не могу решити само помоћу теоретских поставки, рачунањем или лабораториским испитивањима. Решење ових проблема може произићи кроз практичне опите у великом обиму, а Немци на овоме врло много раде и врше испитивања и осматрања на пробним деоницама, одакле треба и да дође одговор на постављена питања.

АСФАЛТНИ КОЛОВОЗИ

1) Научно-истраживачки радови

На научно-истраживачким радовима из области асфалтних коловоза ради се много. И поред тога што постоје утврђене методе по ДИН-у за испитивање спојног средстава, саставног материјала, мешавина и асфалтних узорака из готовог коловоза стално се врше разна испитивања и проучавања по методама које су уведене у САД. Нарочито се ради на проучавању стабилности асфалтних маса и у том циљу у иностранству се врше испитивања на: Хвимовом апарату, Маршаловом апарату, триаксијалном апарату, Хубард-Филдовом апарату и др.

2) Камена ситнеж

На камену ситнеж која се употребљава при изради асфалтних коловоза обраћа се велика пажња. У погледу гранулометриског састава појединих врста захтева се да фракција испод или изнад одређених граница не буде више и то:

код камене ситнежи	
која је једанпут	
дробљена највише	15%
код камене ситнежи	
која је двапут	
дробљена највише	10%

На чистоћу камене ситнежи полаже се велика пажња. Она не само што не сме имати органских нечистоћа, већ не сме бити обавијена ни прашинастим фракцијама. Приликом испирања (шлемовања) проценат фракција испод 0,09 мм не сме прелазити:

код зрна преко 12 мм	1%	по тежини
" " " 8 "	1,5%	" "
" " " 0,6 "	2%	" "

На отпорност туцаника против удара и притиска, која се испитује под ДИН-у 52 . 109 полаже се врло много. После излагања узорка удару односно притиску по утврђеном поступку одређује се пролаз кроз сито са округлим рупама, који за туцаник треба да буде у границама бројева датих по ДИН-у 52 . 100 (код путева са тешким саобраћај-

ним оптерећењем мора лежати у границама горње половине датих бројева). Ако су резултати испитивања туцаника у прописаним границама, онда и агрегат од истог камена испуњава услове у погледу употребе за асфалтни коловоз. Отпорност против притиска врши се само онда, ако се у оближњим лабораторијама не може извршити испитивање на удар.

Дебљина коловозних застора

У зависности од саобраћајног оптерећења употребљавају се следеће дебљине коловозног застора:

1) Површинске обраде и теписи дебљине до 3 см за лак и мали саобраћај, бициклистичке и пешачке стазе.

2) Застори у једном или два слоја дебљине 3—5 см за лак и средњи саобраћај са незнатним уделом теретних моторних возила.

3) Застори у једном или два слоја дебљине 5—6 см за средњи саобраћај са средњим уделом теретних моторних возила.

4) Застори у једном, два и три слоја дебљине 6—8 см за тежак и јак саобраћај.

5) Застори у два или три слоја дебљине преко 8 см за врло тежак и врло јак саобраћај.

6) За аутопутеве и савезне путеве са тешким саобраћајем предвиђене су следеће дебљине застора:

Категорија пута	Асфалтни бетон-везни слој см	Абајући слој од финог асфалтног бетона сиромашног каменом ситнежи или ливени асфалт см	Укупна дебљина застора см
Аутопутеви	10 двослојан	4	14
Савезни путеви	3—4 једнослојан или 6—8 једнослојан	3—4 асфалт-бетон 2,5—3 тврдо ливени асфалт	7—8 9—10

Дебљине застора чије су мешавине састављене по принципу бетона, тј. са мало шупљине износе:

Дебљина застора у см уобичајене најмање		
Пешчани асфалт	2—3	2
фини асфалтни бетон сиромашан каменом ситнежи	2—4	2
фини асфалтни бетон богат каменом сит- нежи	2,5—4	2,5
Груби асфалтни бетон	3,5—7	3,5
Асфалтни везни слој .	3—4	

Застор од терног мешаног макадама и финог асфалтног бетона израђеног по хладном поступку

У Западној Немачкој распрострањена је израда асфалтног односно терног макадама, који се изводи у дебљини до 6 см у два слоја, а преко тога у три слоја. Последњих година дошла је до примене у већем обиму (нарочито на територији покрајине Хановер) комбинација терног мешаног макадама и финог асфалтног бетона који се изводи по хладном поступку.

Терни мешани макадем гњечи се и компримира под саобраћајем и тек после извесног времена потпуно стабилизује. Стога је путни тер, због своје ниске вискозности, врло погодан за ову врсту застора. Он не само што је у овом случају употребљен као спојно средство, већ приликом гњечења и збијања служи за подмазивање каменог скелета. Улога тера као спојног средства долази стварно до изражаја тек после завршеног компримирања под дејством саобраћаја.

За израду финог асфалтног бетона који се полаже преко терног мешаног макадама употребљава се разређени битумен. Мада се ово

спојно средство разликује од тера, ипак се он по својој вискозности и другим својствима приближује теру. Због тога је ова комбинација — доњи слојеви од мешаног макадама, а абајући слој од финог асфалтног бетона — погодно изабрана. Ово из разлога што фини асфалтни бетон израђен по хладном поступку подноси деформације које се јављају при накнадном компримирању мешаног макадама и истим се прилагођава без штетних последица све до дефинитивне стабилизације доњег слоја (мешаног макадама).

Да би се при изради мешаног макадама што боље укљештио један слој у други, мора се строго водити рачуна о количини материјала за поједине слојеве у зависности од величине највећег зрна. Др. Шмит препоручује да оне буду у овим границама:

са највећим зрном од 12 мм 30—45 кг/м²
са највећим зрном од 25 мм 40—55 кг/м²
са највећим зрном од 45 мм 60—90 кг/м²
са највећим зрном од 65 мм 90—130 кг/м²

Предњи принцип важи и при изради финог асфалтног бетона по хладном поступку. Стога Др. Шмит препоручује следеће количине асфалтне масе:

са највећим зрном од 5 мм 20—25 кг/м²
са највећим зрном од 8 мм 30—35 кг/м²
са највећим зрном од 12 мм 40—45 кг/м²

Ако се употребе мање количине материјала од наведених, онда се не може обезбедити укљештење између појединих слојева. Када се употреби већа количина материјала него што је напред речено, одговарајући слој није у стању да прими смичуће силе. У овом другом случају постоји опасност за стварање таласа и набора на горњој површини застора.

Фини асфалтни бетон са разређеним битуменом може се изводити не само на мешаном макадаму, већ и на старим асфалтним и бетонским коловозима.

По завршеној изради финог асфалтног бетона разастире се битуминизирана камена ситнеж крупноће 0/2 мм у количини 2—3 кг/м² са 3,5% битумена.

На местима где је слаб саобраћај (стајалишта, пешачке стазе, бициклическе стазе и слично) или ако постоје неки неповољни услови, на пример, путеви који су стално влажни, предвиђа се површинска обрада и то: 0,60 кг/м² битуменске емулзије и 3 кг/м² битуминизираних камена ситнежи 0/2 мм са 1% битумена. При нормалном саобраћају, под којим се врши компримирање застора, накнадна обрада није потребна, јер се тиме смањује рапавост коловоза.

У нижем излагању биће изнето неколико комбинација, које примењује Др. Шмит.

1) Терни мешани макадам у два слоја са абајућим слојем од финог асфалтног бетона по хладном поступку

Везни слој:

30—35 кг/м² од терисане камене ситнежи 3/12 мм или

40—55 кг/м² од терисане камене ситнежи 3/25 односно 8/25 мм.

Фракције 3/12 мм треба да садрже по једну трећину 3/5, 5/8 и 8/12 мм са просечном количином спојног средства 5 1/4%.

Фракције 8/25 садрже по једну трећину 8/12, 12/18, и 18/25 мм са просечном количином спојног средства 4%.

Фракције 3/25 мм садрже по једну четвртину 3/8, 8/12, 12/18 и 18/25 са просечном количином спојног средства 4%.

За дебљину застора од 5 см потребно је 100 кг/м² и то:

55 кг/м² терисаног туцаника 3/25 односно 8/25 мм и

45 кг/м² финог асфалтног бетона 0/12 мм.

2) Терни мешани макадам у три слоја са абајућим слојем од финог асфалтног бетона по хладном поступку

За доњи слој употребљава се:

60—90 кг/м² терисаног туцаника 12/45 мм (1/3 12/25 и 2/3 25/45);

или код дебљих застора:

90—130 кг/м² терисаног туцаника 25/65 (1/3 25/45 и 2/3 45/65).

а) за дебљину застора од 6 см потребно је 130 кг/м² и то:

65 кг терисаног туцаника 12/45 мм

35 кг терисане камене

ситнежи 3/12 мм

30 кг финог асфалтног

бетона 0/8 мм

б) За дебљину застора од 7 см потребно је 150 кг/м² и то:

70 кг/м² терисаног туца-

ника 12/45 мм

45 кг/м² терисане камене

ситнежи 8/25 мм

35 кг/м² финог асфалтног

бетона 0/8 мм

в) За дебљину застора од 8,5 см потребно је 190 кг/м² и то:

100 кг/м² терисаног туца-

ника 25/65 мм

50 кг/м² терисане камене

ситнежи 8/25 мм

40 кг/м² финог асфалтног

бетона 0/12 мм

Код дебљих застора, нарочито ако се они изводе преко свеже израђене подлоге, потребно је да се

нова подлога са израђеним слојем од терисаног туцаника претходно изложи саобраћају. После завршеног компримирања полаже се везни и абајући слој. Тиме се постиже равна површина коловоза и спречиће се да се на њему појаве напрслине.

Нови поступци при изради и уграђивању асфалтних мешавина

На сталним асфалтним базама и већим градилиштима у примени су асфалтне машине са континуираним радом (капацитет до 35 тона/час), где се производи асфалтна маса по Импакт-поступку (овај поступак интимног процеса мешања јесте до данас најсавршенији начин израде асфалтних маса, које се изводе по принципу најмањих шупљина. Од 1949 г. у примени је у Сједињеним Америчким Државама, а у Западној Немачкој примењује се од 1952 г.).

У Илзеде-у код Пајне-а (познато по изради Пајнерових гвоздених носача) постоји једно од највећих постројења у Западној Немачкој за производњу агрегата од згуре (шљаке) из високих пећи у разним фракцијама, који се употребљава као туцаник и дробљена ситнеж за израду разних врста асфалтних коловоза. Годишња производња дробљене згуре износи 300.000 тона, а од тога за потребе израде и одржавање путева у покрајини Хановер троши се 250.000 тона.

Уз ово постројење постоји најмодернији уређај за производњу асфалтних и терних мешавина по Импакт поступку. Рад је потпуно аутоматизован. Температуре мешавина могу се у свако доба контролисати у лабораторији на аутоматизованим термометрима, који су повезани са уређајем за мешање.

Исто тако и асфалтно предузеће у Минхену — Deutsche Asphalt und Tiefbau има своју сталну асфалтну базу, са уређајем за мешање по Импакт-поступку. Применом овог начина постигло се да се може производити асфалтна маса за ливени асфалт у количини 10 тона/час.

Уграђивање асфалтних мешавина за ваљани асфалт скоро свуда врши се само са финишерима. У последње време употребљавају се финишери при изради тврдо ливеног асфалта, при чему се могу уграђивати тврђе мешавине са знатно мањом количином битумена, него што је то досада било уобичајено.

БЕТОНСКИ КОЛОВОЗИ

а) Цемент

У Институту за путеве у Келну примењује се специјалан апарат — волуменометар по професору Дитриху, којим се мери скупљање и бубрење цемента кувањем 24—30 часова и по томе се доноси закључак о његовој подобности при изради бетонског коловоза.

Ова метода је у проучавању, па критеријум за тумачење резултата још није објављен.

Професор Дитрих такође је поставио и формулу, према којој се одређује склоност цемента ка прскању (Reissneigung), која гласи:

$$K = \frac{[MgO] \% (Al_2O_3) \%}{V^{3/4} (R_{4900}) \%}$$

MgO = Magnesiumoxid;
Al₂O₃ = Aluminiumoxid.

R_{4900} = остатак цемента на сити од 4900 рупа/см².

Ако се по овој формули добије мање од 5% цемент одговара за бетонски коловоз.

Дебљина коловоза

Бетонски коловози су нарочито погодни за тежак саобраћај. Трајност бетонског коловоза, као и код осталих коловоза, зависи од подтла. Дебљина коловоза одређује се према искуству, при чему се води рачуна о саобраћајном оптерећењу. У циљу побољшања носивости унеће се тампонски слој или се стабилизује тло на које се полаже коловоз. У Немачкој се разликују пет типичних случајева, који су приказани у следећој табели:

IV) Пuteви у насељима и општински путеви без пролазног саобраћаја, стајалишта, без саобраћаја са теретним моторним возилима 16 см

Армирање, можданици, израда и размак саставака (фуга)

Подужна арматура износи 0,1 — 0,2% од површине пресека. За армирање се употребљавају готове челичне мреже са количином гвожђа 2,24—2,31 кг/м². Подужна гвожђа

Случај	Под тло		Заштитне мере	Бетонска плоча лежи
	Носивост	Да ли постоји опасност на мраз		
A	Збијеност добра	Не постоји	Не постоје	На подтлу
B	Слабо се збија	Не постоји	Додавање погодног материјала у подтлу	На подтлу
C	Не може да се збије	Не постоји	Стабилизација земље	На стабилизационој земљи
D	Добро се збија	Постоји	Тампонски слој	На тампонском слоју
E	Рђаво се збија	Постоји	Стабилизација горње површине тамп слоја	На стабилизационом тампонском слоју

За путеве са различитим саобраћајним оптерећењем у новим упутствима за израду бетонских коловоза предвиђају се застори у овим дебљинама:

- I) Аутопутеви и путеви са најтежим саобраћајем .. 20—24 см
- II) Покрајински и градски путеви (улице) са јаким и тешким саобраћајем ... 20—22 см
- III) Покрајински и градски путеви где је незнатан део саобраћаја са тешким моторним возилима 18 см

су на размаку 150 мм, а попречна на размаку 300 мм. Но понегде ради се и друкчије, на пример, Дирекција за путеве у ХанOVERу употребљава мреже 150 × 150 мм.

У попречним саставцима употребљавају се можданици дужине 60 — 70 мм на размаку 30 мм, пречник гвожђа 20—26 мм.

Попречне просторне фуге изводе се на размаку 10—15 м. Препоручује се, из економских разлога, да се између двеју просторних фуга које се на размаку 30 м изводе по две привидне фуге на размаку по 10 м.

На изради аутопута у покрајини Хановер фуге су извођене према следећем:

а) земљиште врло рђаво — после сваког просторног састава долази привидни саставак; размак између просторних саставака износи $2 \times 10 = 20$ м;

б) земљиште рђаво — између два просторна саставка са отстојањем од 30 м умећу се по два привидна саставка на размаку од по 10 м ($3 \times 10 = 30$ м).

в) добра земљишта — између два пространа саставка на отстојању од 40 м, умећу се по три привидна саставка на отстојању од по 10 м ($4 \times 10 = 40$ м).

У последње време потпуно су овладале машине за сечење фуга, са којима су постигнути одлични резултати — машинским путем добијају се потпуно праве фуге. Сечење фуга врши се после очвршћавања бетона. Израда фуга по Виланд-овом систему и другим поступцима све се ређе и ређе виђају на немачким градилиштима.

Често се примењује на аутопутевима са бетонским коловозом да је оштећење односно слегање плоча изазвано преко саставака. Макако да су они прописно заливени, ипак се временом асфалтна маса одваја и тиме се омогућује: с једне стране да вода продре кроз саставе; — с друге стране при пролазу возила испуњавају се ситне фракције из тампонског слоја.

Ова појава је један од проблема са којим се боре установе за одржавање путева. Да би се оштећења која настају преко саставака спречила, код Дирекције за израду путева у Хановеру чине се опити са уметањем гуменог црева у саставке, преко којег се залива асфалтна маса тако, да саставци буду у свако доба затворени. Опити су још у експерименталном стадијуму.

Примена бетона са увученим ваздухом

На изради аутопутева у Западној Немачкој већ неколико година са успехом се примењује бетон са увученим ваздухом. И поред тога што су досадашња искуства задовољавајућа, поједини немачки истакнути стручњаци су против примене ове врсте бетона. Између осталих овде долазе проф. Др. Дитрих, директор Института за путеве у Келну и проф. Хумел. Др. Дитрих наводи да су се у свету најбоље одржали бетонски коловози на немачким аутопутевима, који су већ у експлоатацији преко 20 година, а рађени су са обичним бетоном (без додатака хемикалија за стварање ваздушних мехурића). У упоређењу са америчким бетонским коловозима они су бољи, мада ови други увек примењују бетон са увученим ваздухом. На основу ових чињеница проф. Дитрих долази до закључака, да не постоје оправдани разлози да се изводи бетон са увученим ваздухом, када се већ и са обичним бетоном имају одлична искуства. Међутим, управе за путеве и предузеће стоје на становишту да бетон са увученим ваздухом због својих неоспорно утврђених предимунства као што су: мања употреба количине воде, добра обрадљивост итд. треба свуда при изради бетонског коловоза употребљавати.

Коловоз од преднапрегнутог бетона

Мада је примена преднапрегнутог бетона при изради коловоза у Француској, Белгији и Енглеској знатно напредовала, овај начин израде у Западној Немачкој није дошао до практичне примене. Израђена је само пробна деоница код Мергелштетена на дужини од 120

м, са дебелином плоче од 15 см и челичном арматуром 3,4—4,5 кг/м². Но он се и даље проучава и испитује се могућност његове практичне примене.

ЗАКЉУЧАК

Мада су нове методе при изради путева проучаване у њиховим научно-истраживачким установама, оне у Западној Немачкој неколико година после завршетка рата нису дошле до примене. Међутим, последњих 3—4 године учињен је ве-

лики напредак. Данас немачки стручњаци не само што не оспоравају ове методе, које су углавном продрле из Сједињених Америчких Држава, већ су многе од њих унели у своје прописе (Прокторова метода, ЦБР метода итд.).

Из предњег приказа види се, да Западна Немачка и поред тога што располаже са одличном мрежом савремених путева, и даље улаже велике суме како на изради и одржавању својих путева, тако и на научно-истраживачким радовима ове области.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Beurteilung der Tragfähigkeit schwerbelasteter Strassen durch den Platendruck versuch (od Peter Sizdek-a i Reiver Voss-a)
- 2) Merkblatt für boden phisikalische Pryfverfahren 1955.
- 3) Taschenjhrbuch für den Strassenbau 1956.
- 4) Bitumen, Teere, Asphalte, Peche und verwandte Stoffe, juli 1954 (članak od inž. Crontz-a)
- 5) Bitumen 1955 (članak od G. Knöll-a i K. Berner-a).

Инж. С. СИМОНОВИЋ

XI Конкурс уређаја за рашчишћавање снега

(Од 6 до 8 фебруара 1956 у Вал д' Изеру, Француска)

Традиционални Међународни конкурс уређаја за рашчишћавање снега, одржан је ове године, у организацији француског Туринг клуба и уз помоћ француске Дирекције путева и друмског саобраћаја, у Вал д' Изеру, у Савоји. 26 француских, немачких и швајцарских учесника ове значајне техничке манифестације приказали су 47 разних уређаја. Демонстрацијама су присуствовали бројни претставници Дирекције путева и друмског саобраћаја, заинтересованих ресора, привреде и разних удружења и клубова, као и званични делегати из Западне Немачке, Италије, Норвешке, Швајцарске и Шпаније.

У овом чланку дајемо, у најкраћим цртама, извесне податке о конкурсy.

Подела уређаја

Према пропозицијама усвојеним специјално за овогодишњи конкурс, које се знатно разликују од ранијих, сви уређаји који су приказани на конкурсy подељени су у следеће четири категорије:

1. — Сви нови уређаји, изузев ралица, који дотле нису били приказивани на конкурсима, без обзира на то каква им је намена (отварање стазе, отстрањивање и утовар снега, чишћење коловоза).

2. — Уређаји који су приказивани на досадашњим конкурсима или су већ у употреби. Ови уређаји су били подељени у следеће две групе:

а) Возила са ралицама или косо постављеним сечивом, за рад у свежем снегу максималне висине 50 см, с тим да је минимална ширина очишћене стазе 2,5 м, а минимална брзина 30 км/час.

б) Уређаји за отстрањивање снега; дозвољена ширина стазе мања од 2,5 м; не смеју остати испупчења; минимална брзина 15 км/час.

3. — Специјални уређаји за употребу у градовима и то:

а) Уређаји са специјалном опремом за утовар снега у камион.

б) Уређаји без ове опреме, али удешени тако да могу ослободити од снега разне објекте на путу:

отворе за канализацију, трамвајске шине итд.

4. — Специјални уређаји за уклањање стврднутог снега и леда са коловоза.

Климатски услови

Временске прилике у време одржавања конкурса одликовале су се обилношћу снега, ведрим временом и ниским температурама.

Да би се могао упоређивати ефекат рада машина на основу запремине отстрањеног снега на сат, у току проба вршено је мерење запреминске тежине снега. Она је варијирала од 250 до 400 кг/м³.

Разноликост уређаја

На конкурс су приказани француски и мањи број немачких и швајцарских уређаја.

Конкурс се одликовао великом разноликошћу машина: приказани су уређаји јачине 30 до 300 КС, почев од ручних машина па до тешких камиона. Међу приказаним уређајима могле су се наћи машине за било коју сврху — почев од чишћења клизалишта и паркинга па до уклањања снега на великим ареодромима где је неопходан утовар на камионе.

Француска штампа подвлачи да је ова разноликост последица развоја аутомобилског саобраћаја и потребе да се одржавају у проходности брдски путеви који опслужују насеља која су некад била и по два и три месеца отсечена; да се омогући сталан прилаз центрима зимских спортова који обезбеђују приходе читавих крајева и значајан прилив девиза; да се осигура хитно рашчишћавање градских артерија, диктирано брзим темпом данашњег живота.

Неке карактеристике приказаних уређаја

а) *Уређаји са ралицом.* — Запажено је побољшање профила ралице, што је, у односу на ранија остварења, довело до знатно чистије стазе, до смањења слоја снега који нормално остаје по проласку ралице и до мањег оштећења застора, што је постигнуто употребом амортизујућих опруга и сличних уређаја.

Команда ралицом је најчешће пнеуматска, али су бројне и механичке и хидрауличке команде.

Нарочита пажња се обраћа потреби да се вучно возило користи и ван зимске сезоне, па приказани уређаји омогућују брзо монтирање на вучно возило, без ометања његовог нормалног рада. Извесне фирме, као на пример, Etablissements Berthet, приказале су уређаје који се могу монтирати на разна возила, од ципа до камиона Рено 4 × 4.

Запажени су уређаји који омогућују да се на вучно возило учвршћују разноврсне алатке: косо постављена сечива, обична четка, метална четка са спиралама и сл. Приказани су и уређаји који се могу употребити било као ралице било као лаки булдожери. Француска штампа подвлачи огромну разлику између старих ралица са окомитим зидовима и данашњих разноврсних уређаја.

б) *Уређаји са косим сечивом* су све бројнији. Они су нарочито погодни за брзо отклањање лаког и не сувише дебелог снежног покривача. Ова брзина се смањује ако профил пута захтева честе промене положаја сечива. Конструктори су приказали низ уређаја код којих је савладан овај недостатак и омогућена лака промена положаја сечива.

Као носачи сечива (вучна возила) употребљени су камиони и трактори следећих марака: Berliet, Citroën, Ferguson, Klöckner, Labourier, Latil, Mercedes, Oshkosh, Panhard, Renault, Unimog, Willis, Willem.

Минимална брзина већине ових возила, која је постигнута при раду у високом или тврдом снегу, је 0,5 км/час. Такмичарима је на конкурс био постављен задатак да отклањају снежни покривач чија је дебљина износила просечно нешто преко 1 м.

Запажени су напори да се побољшају услови рада екипа за чишћење снега. Каросерије возила су боље прилагођене овом циљу, а сама возила често опремљена модерним покретним уређајима за грејање.

в) *Остали уређаји I и II категорије.* — У овој групи су се нарочито истицали разни комбиновани и аутоматски уређаји. Приказан је, на пример, трактор Цитроен 4 × 4 (100 КС, 10 брзина) опремљен ралицом Фосирје, која отвара стазу широку 2,75 м, а аутоматски се подиже при прелазу неке препреке (на пример, трамвајских шина).

Демонстриран је рад бројних евакуаторских уређаја разних типова (глодалице, турбо-глодалице, бескрајни завртњи, турбине, уређаји с лопатицама итд.) и снаге (од 10 КС, колико има ручна машина »Snow-boy« фабрика Ролба, па до 250 КС, колико износи снага мотора за покретање великих уређаја са лопатицама марке де Брен).

На конкурс је запажен трактор са гуменим гусеницама опремљен глодалицом Петер која је покретана мотором Форд V8, 95 КС. Примећено је да је овакав доњи построј повољнији за рад у смрзнутом снегу него построј са точковима

који трпи дејство јаким бочних сила.

Запажен је велики број комбинованих уређаја. Код већине је „сечење“ снега остварено глодалицом а евакуација турбином. У употреби су и разни помоћни уређаји, као на пример, мали обртни ножеви који „мељу“ снег пре него што га увуче турбина и сигнализирају евентуалну појаву чврстих тела у снегу.

Уређај са лопатицом де Брен успешно је отстранио снежни нанос настао од усова чија је дебљина износила до 3 м.

Треба истаћи све чешћу примену мотора са ваздушним хлађењем, што је нарочито пожељно за рад на планинским путевима. Запажа се такође као општа појава да се за погон евакуаторског уређаја употребљава посебан мотор.

У овој групи уређаја, Snow-Flug, израђен по лиценци америчке фабрике Bros, претставља посебни тип. То је машина са хеликоидалном глодалицом која се може монтирати на било који пољопривредни или индустријски трактор довољне снаге. Уређај је покретан бензинским мотором са ваздушним хлађењем. Његово основно својство је у томе што може да отстрањује нанос висине до 4 м и то нападајући га у вертикалним режњевима. (По могуће је отклањање снега и у хоризонталним слојевима.) Глодалица омогућује евакуацију 2—4 тоне снега на минут. Снег се отстрањује млазним избацавањем на страну или се, помоћу цеви, утоварује у камионе. Конструктор тврди да је довољно 1 минут за утовар возила капацитета 2.300 л. Приликом проба је ипак констатовано да уређај, изгледа, боље одговара градским него пољским условима.

г) Уређаји III и IV категорије по-
сматрани су пре свега с гледишта
потребе да се приликом отстрањивања
снега и леда не штете објекти
на путу као застор, клинци, шине
итд. Да би се то постигло најчешће
се употребљава ралица са доњом
ивицом од тврде гуме. Међутим,
изгледа да су ефикаснији уређаји
(Ролба, Расо-Peter, Ries) код којих
је омогућено брзо уклањање чи-
таве једне секције доње ивице ра-
лице чим додирне препреку, што се
постиже једним покретом комбино-
ваним од ротације и транслације.
Приказани су такође и бројни
занимљиви уређаји за уклањање
стврднутог снега и наноса. Један
од таквих, који је приказала сек-
ција за путеве От — Лоар, има сле-
деће карактеристике: евакуатор,
турбина Beilhack од 0,90 м, покре-

тан је, тако да има два основна по-
ложаја: радни, бочно од возила,
при чему се може покретати вер-
тикално, према висини снега, и
путни, у оквиру габарита возила.
Турбину покреће мотор Панар са
ваздушним хлађењем. Радни учи-
нак је 100 тона евакуисаног снега
на 1 час.

Запажен је успех у усавршавању
уређаја за скидање леденог слоја.
Изгледа да је отклоњен ранији
основни недостатак ових уређаја:
оштећење путног застора.

Примећује се напор конструктора
да што више прошире употребу
ручних машина, које су некад биле
строго специјализоване. У том ци-
љу конструишу се машине којима
рукује један човек а на које се
могу монтирати различите алатке
(четке, пескаре, коса сечива итд.).

Екскурзија путара и надзорника путева

Дирекција за путеве НР Србије организовала је осмодневну екскурзију за путаре и надзорнике путева из НР Србије са циљем обиласка путева у народним републикама: Хрватској, Словенији и Босни и Херцеговини и упознавања са садашњим стањем путева I и II реда у овим републикама.

Екскурзија је извршена у времену од 12—18 октобра ове године са следећом маршрутом: Београд — Загреб — Љубљана — Блед — Ријека — Карловац — Бања Лука — Ковиљача — Београд.

Екскурзија је изведена у оквиру једне шире акције, коју Дирекција за путеве НР Србије спроводи ради што бољег обавештења и упознавања својих теренских кадрова — путара и надзорника путева — одржавањем повремених курсева, саветовањима и заједничким екскурзијама до важних градилишта и објеката, на којима се путари и надзорници суочавају са савременим методама рада, различитом опремом и одговарајућом организацијом службе грађења и одржавања на путевима.

Непосредни задатак ове екскурзије био је да се путари и надзорници путева из унутрашњости Србије упознају са Аутопутем Београд — Загреб, са сервисним станицама, светлећим сигнаlima, нарочитом дисциплином и организацијом на њему и да, возећи се и сами великим и удобним аутобу-

сима „Путника“, брзином 80 — 100 км на сат осете све благодети удобне и брзе вожње на модерном путу и да се, кроз лични доживљај, упознају и са свима опасностима за случај неисправности на коловозу или објектима, или недисциплине на путу.

Даље су се путари и надзорници путева упознали са радовима који се изводе на Аутопуту Загреб — Љубљана, обилазећи веће деонице и важнија градилишта.

У Новом Месту они су са особљем Техничке секције дискутовали о свему што су видели на њиховим путевима. Њихове колеге и другови из Хрватске, у непосредном додиру упознали су их са новим методама рада које примењују на одржавању путева и са својом одлуком да у одржавању путева никад више не примењују застареле, скупе и не-економичне начине.

У наставку путовања путари и надзорници путева разгледали су пут Љубљана — Ријека и Ријека — Карловац, па су у Карловцу одржали заједнички састанак и дискусију са особљем Техничке секције у Карловцу, које их је детаљно обавестило о резултатима постигнутим на савременом одржавању путева, применом нових метода рада и нових материјала.

Даље су путарима и надзорницима путева показани радови који се изводе на грађењу пута Карловац — Слуњ. И овде је са особљем

Техничке секције одржана веома успела дискусија о резултатима радова на одржавању путева и измењана стечена искуства.

Кроз Босну су разгледани радови на путевима у околини Бања Луке као и начин одржавања путева обзиром на њихове специфичне услове и искуства.

Преко Зворника, где су разгледали велику хидроцентралу на Дрини, и Бање Ковиљаче, преко Лознице и Ваљева, 44 најбоља путара и надзорника путева из 18 техничких секција НР Србије вра-

тили су се у Београд пуни снажних утисака са овога пута, обогаћени новим знањима и искуствима, задовољни и захвални Дирекцији за путеве што их је на овај начин наградила за њихов досадашњи предани рад на путевима. Они су се вратили на своја радна места са чврстом одлуком да још преданије и са више залагања, са новим знањима и искуствима, наставе свој свакидашњи посао.

О детаљима ове екскурзије биће говора у посебном чланку.

Инж. В. В. Николић

Белешке

ШВАЈЦАРСКИ УВОЗ МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Увоз аутомобила у Швајцарску није подвргнут квантитативним ограничењима. Примењује се само увозна такса по тежини возила, која не прелази 150 шв. фр. на 100 кг. за возила тежа од 1.200 кг. Због ове слободе увоза у Швајцарској има врло мало монтажних радионица (француски произвођачи, на пример, немају ниједну).

У току 1955 године увезено је 57.857 аутомобила, 12.858 више него претходне године, у вредности 334,4 милиона франака. На челу ранг-листе увоза су, далеко испред осталих, немачка кола са 31.104 аутомобила (што чини око $\frac{3}{4}$ немачког увоза), затим француска, енглеска и америчка, чији укупан број износи око 25.000.

У последње време запажа се знатан напор француских фирми да поврате своје место у швајцарском увозу (1947 године четвртина свих увезених аутомобила били су француске производње). Францу-

ски претставници су, у пропагандној акцији коју су предузели, обратили нарочиту пажњу кантонима са немачким језиком, који су досад били снабдевени искључиво од немачких и америчких фирми.

Рекордни увоз мотоцикала постигнут је 1952 године са 42.300 машина. 1953 увоз је пао на 35.300, а 1954 на 31.397. У 1955 години порастао је за 10,7% и износио 34.776 мотоцикала у вредности 29,8 милиона шв. фр. И овде су на првом месту немачки производи са 16.252 возила, испред италијанских са 11.994 и аустриских са 4.759 мотоцикала. Остали увозници су Чехословачка са 668 машина, Енглеска са 616 и Француска са 468. Упркос повећању увоза за 10%, вредност увезених машина је за око 1 милион франака мања него претходне године. Ово се углавном објашњава тиме да и овде корисници возила све више прелазе на лаке малолитражне машине.

С. С.

Службени део Дирекције за путеве НРС

ПОСТАВЉЕЊА

Николић Александар је постављен код Техничке секције за путеве у Зајечару за управног службеника XV пл. разреда решењем Секције бр. 5053/56.

Букић Данило је постављен код Техничке секције за путеве у Новом Пазару за управног службеника XVI пл. разреда решењем Секције бр. 2523/56.

Поповић Милан је постављен код Техничке секције за путеве у Валуеву у звању пристава XV пл. разреда решењем Секције бр. 4611/56.

УНАПРЕЂЕЊЕ

Опачић Божић, пристав XV пл. разреда Техничке секције за путеве у Београду унапређен је у XIV пл. разред, решењем Секције бр. 3428/56.

ПЕРИОДСКА ПОВИШИЦА

Брадић Методију, канцелариском референту XII пл. разреда Техничке секције за путеве у Крагујевцу додељена је I периодска повишица у износу од 400 динара, решењем Секције бр. 6145/56.

Из Друштва

Друштво за путеве НР Србије направило је једну ручну апотеку и поклонило је сервисној станици на Аутопуту код Шида.

*

Друштво је одредило награду од 20.000 динара да се подели најбољим путарима. У наредном броју донећемо имена награђених путара.

*

Друштво је одредило награду од 10.000 динара за најбољег возача на утакмици коју приређује Аутомото савез.

Друштво ће убудуће, према својим материјалним могућностима, наставити са оваквим и сличним наградама и поклонима.

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

♦ Партизански пут ♦

БЕОГРАД — Танковска број 6

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

ПРОЈЕКТУЈЕ:

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

ИЗВОДИ:

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

РАСПОЛАЖЕ:

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

РАСПОЛАЖЕ:

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

РАСПОЛАЖЕ:

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

♦ БЕОГРАД ♦

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА НИСКУ ГРАДЊУ

БЕОГРАД — Буре Баковића број 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