

ПУТ И САОБРАЋАЈ



ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

VIA UTTA

САДРЖАЈ:

Инж. **В. Драговић** : О методу рада при модернизацији путева

Инж. **А. Јеринић** : Утицај техничких елемената пута на трошкове грађења, одржавања и на транспортне трошкове

Д. Петровић и Инж. **Р. Јауковић** : На неким путевима Аустрије, Немачке и Италије

Инж. **Б. Тодоровић** : Да ли је права линија изгубила значај као елемент трајекта пута

Инж. **С. Ц. Јанковић** : Измена прописа о међународним путевима

Инж. **М. Даниловић** : Геолошки задаци код изградње путева

Инж. **Сл. Симоновић** : Светски аутомобилски парк и путна мрежа

Инж. **С. Ц. Јанковић** : Структура бетона и образовање пукотина

Инж. **В. Тодоровић** : Стабилизација подлоге применом битумена

Међународни конгрес путева 1959 у Рио Де Жанеиру

Инж. **Р. Јауковић** : Борба против људи штеточина на путевима

Белешке

Наша штампа о путевима

БЕОГРАД 1957

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Инж. Вука Добричанин, Инж. Живорад Ђукић, В. техн. Стеван Живковић, Инж. Божидар Илић, Инж. Мирослав Марковић, Техн. Нада Марковић, Инж. Љубомир Наерловић, Инж. Војислав Николић, Инж. Златомир Раковић, Инж. Бранислав Тодоровић, Инж. Љубомир Филиповић, Инж. Светозар Цинцар Јанковић, Инж. Миодраг Шиљак, Инж. Јован Шутић.

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

Технички уредник: Милинко Ђорђевић

Рукописе слати Уредништву на поштански фах 648.

Претплате слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 103-T-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 броју износи 40 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.

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

Бр. 10

ОКТОБАР — НОВЕМБАР — ДЕЦЕМБАР

1957 г.

Инж. Василије ДРАГОВИЋ

О МЕТОДУ РАДА ПРИ МОДЕРНИЗАЦИЈИ ПУТЕВА

Савезно извршно веће на својој седници од 9 јула о. г. прихватило је принципе по којима треба поступати при реконструкцији, модернизацији и грађењу јавних путева. Ти принципи, саображени могућностима заједнице за улагање финансиских средстава на путеве и потребе моторног саобраћаја код нас, састоје се у следећем:

а) при грађењу, реконструкцији и модернизацији путне мреже треба задржати свуда, где услови дозвољавају, постојећи пут уз примену средњих и лакших савремених коловоза на солидном тлу и подлози;

б) коначне реконструкције за потребе даље перспективе одложити где је то могуће, односно где постојећи део пута и саобраћај на њему омогућује ово одлагање, а привременом реконструкцијом омогућити каснији етапни рад на коначној реконструкцији. Тиме извесне деонице путева, где су нивелете и подлоге добре, само модернизовати, а коначну реконструкцију одложити за период када то саобраћај буде захтевао;

в) елементе путева одређивати у складу са данашњим и перспективним саобраћајем код нас;

г) при инвестиционом одржавању путева, уколико се врши ваљање коловоза на путевима I и II реда, истовремено вршити модернизацију коловоза битуменским премазом.

Спровођење ових принципа постављено је пред органе путне службе, и они се имају спроводити при изради и ревизији инвестиционих програма, као и придржавајући се нових техничких прописа о елементима и основним условима за пројектовање јавних путева, који су недавно донети („Службени лист ФНРЈ“ бр. 47 од 13 новембра т. г.)

Нови технички прописи регулишу питање елемената при грађењу и реконструкцији путева. Но поставља се питање елемената и метода рада при модернизацији коловоза на постојећим путевима.

Ове радове треба сматрати инвестиционим одржавањем на савремени начин, а не грађењем новог коловоза. С обзиром на ту чињеницу, при извођењу ових радова може се и треба отступити од елемената предвиђених техничким прописима за пројектовање путева, а који се односе на грађење и реконструкцију путева, што овде није случај. Ради тога је у новим техничким прописима о елементима и основним условима за пројектовање путева и предвиђено: „Модернизација коловозних застора на постојећим путевима и провизорне реконструкције имају се посебно решавати уз образложен предлог у инвестиционом програму; такве радове треба сматрати радовима инвестиционог одржавања“.



Модернизација коловозног застора на постојећим путевима требало би да добије ширу примену него што је то до сада био случај. С обзиром на данашње стање сразмерно веома малог процента извршених модернизација коловоза и траса наше путне мреже, као и с обзиром на сразмерно високе трошкове грађења модерних путева, односно трошкове пуне модернизације постојећих путева, наш први и основни задатак у том правцу треба да буде да се на што економичнији и бржи начин путеви ослободе од блата и прашине и оспособе за савремени саобраћај. Према томе, осим средстава која се улажу на изградњу и реконструкцију магистралних путева, остала инвестициона средства и средства за инвестиционо одржавање треба усмерити у првом реду на модернизацију коловоза постојећих путева. Конзервирање постојећих коловоза путем површинских обрада или сличним начином економичније је и саобраћајно повољније од досадашњег начина одржавања ваљањем туцаничког коловоза „водом везаног“. Поред тога, модернизацијом коловоза добијају се систематски истовремено и затворене, равне и беспрашне коловозне површине. Такви су радови економични чак и кад би се спроводили на путевима у стању у ком се сада налазе т. ј. без икаквих или скоро без икаквих претходних реконструкција. То је уједно најбржи, најједноставнији, а за изванредан период времена и најјевтинији начин оспособљавања наше путне мреже у већем опсегу. Рационалност и оправданост оваквог добивања бар донекле модерно уређених коловозних застора на нереконструираним путевима произилази већ из чињенице да тај начин, гледан са становишта укупних трошкова и користи у року од само неко-

лико година, често је и јевтинији од досадашњег начина одржавања путем ваљања туцаника. Свакако је повољније имати, уз приближно исте трошкове, па макар и на старим и лошим трасама, беспрашне, равне и затворене саобраћајне површине, него на истим тим трасама садашње лоше и прашњаве коловозе. Битна је при томе и чињеница да се оваквим радовима знатно повећавају трајност возила и просечне техничке брзине, а смањују издаци за одржавање и амортизацију возила, трошкови превоза и квар робе.

Обим, врста и начин извршења радова на модернизацији коловозног застора су различити, те се не може узети једно опште правило. Сваки правац а више пута и свака деоница пута, претставља посебан проблем у погледу модернизације коловоза.

Но, и поред различитости решавања питања модернизације код појединих путева, могла би се извесна питања сажети у следећем:

1. Пре него што се приступи модернизацији коловозног застора, потребно је располагати неопходно потребним подацима: о стању, дебелини и ширини коловозног застора и носећег слоја; о саобраћајном оптерећењу; о уздужним нагибима и кривинама постојећег пута; о врсти терена и стању подземне воде.

2. При прорачуну саобраћајног оптерећења не треба планирати са саобраћајем након дужег времена, већ са саобраћајем којег можемо очекивати у наредних неколико година.

3. При модернизацији коловоза треба исправљати само нарочито оштре кривине, кривине које иду једна за другом, кривине које настају услед обилажења извесних незначајних објеката, као и „S“ кривине на малим међуправима.

4. Уздужне нагибе нивелете не треба кориговати уколико не прелазе успоне од 8%.

5. Посебну пажњу обратити стању подлоге и подземне воде. Испитати да ли је подлога или стабилизовано земљиште у стању да прими предвиђено саобраћајно оптерећење.

6. При избору коловозног застора по правилу ићи на лаки застор.

7. Ширину коловоза одредити према значају пута и саобраћаја на њему, а по правилу око 6,00 м.

8. Гдегод је попречни профил пута претерано заокружен (седласт), и због тога опасан при сусрету и обилажењу, мора се дотерати. Треба уклонити сва мала, изненад-

на, неприметна и стога опасна испупчења. Попречни профил пута одредити са одговарајућим нагибом за модеран коловоз.

9. У подужном правцу извршити поправке да се добије што правилнија и једноставнија нивелета, нарочито код објеката који често ломе нивелету.

10. Код кривина дати једностран нагиб и потребна проширења коловоза.

11. Предузети мере да се везе других путева са модернизованим путем обезбеде од изношења блатна на модеран коловоз.

12. Обратити пажњу да се прегледност пута повећа до највеће могуће мере.



Инж. Албин ЈЕРИН

УТИЦАЈ ТЕХНИЧКИХ ЕЛЕМЕНАТА ПУТА НА ТРОШКОВЕ ГРАЂЕЊА, ОДРЖАВАЊА И НА ТРАНСПОРТНЕ ТРОШКОВЕ

І. УВОД

Технички елементи су технички подаци, који карактеришу возну брзину пута, његову ширину, његов хоризонтални и вертикални правац и облик тупа пута.

Најважнији технички елементи јесу :

1. возна брзина,
2. хоризонталне кривине,
3. ширина коловозне табле и коловоза,
4. уздужни нагиб,
5. попречни нагиб коловоза,
6. прегледне раздаљине,
7. застор коловоза.

Технички елементи пута зависе, или би барем морали зависити, углавном од саобраћајних потреба за које је пут саграђен.

У државама технички јако развијеним, моторни саобраћај је тако напредовао, да је било потребно саобраћајне потребе тачно анализирати и техничке елементе пута са њима усклађивати.

Путеви су привредне градње, зато технички елементи путева морају бити тако изабрани да се путеви у догледном времену амортизирају и после амортизације да доносе што већи приход.

Путеви су градње, које могу естетски јако утицати на своју околину, зато се у извесним случајевима морају неки технички елементи пута одређивати према естетским захтевима. А критерији за естетске

захтеве нису егзактни. Зато при утврђивању естетских критерија више пута претерано истичемо естетске захтеве или потпадамо под утицај више или мање успешних одговарајућих страних мерила која, у већини случајева, не одговарају нашим приликама,

ІІ. АНАЛИЗА ПОЈЕДИНИХ ТЕХНИЧКИХ ЕЛЕМЕНАТА ПУТА

1) Возна брзина и хоризонталне кривине

Најважнији је елемент пута возна брзина, јер пресудно утиче на све остале елементе.

Рачунска возна брзина пута је брзина за коју је пут пројектован. Притом је замишљена брзина, којом може возити просечни возач без нарочитог живчаног напора у току нормалног радног времена.

Рачунска брзина пута може бити за цели пут константна, а може се на појединим отсесима и мењати. Код важнијих путева тежимо за тим, да у једнаким теренским пределима одржимо јединствену рачунску брзину, а код мање важних путева возна брзина треба да се прилагоди теренским приликама на краћим отсесима.

Код одређивања возне брзине морамо бити свесни, да возна брзина знатно утиче на трошкове грађења и превозне (транспортне) трошкове.

Утицај возне брзине на трошкове грађења.

Од предвиђене возне брзине зависе готово сви важнији технички елементи пута.

Од предвиђене возне брзине пре свега зависе хоризонталне кривине.

У нашем досадашњем техничком законодавству за рачунске брзине биле су прописане превелике вредности.

За аутопутеве била је прописана рачунска брзина у границама од 60 до 150 км на сат, а за путеве за мешовити саобраћај — границама од 60 до 120 км на сат. Тим вредностима одговарају следећи минимални радијуси хоризонталних кривина: за аутопутеве 160 — 1000 м, за путеве за мешовити саобраћај 135 до 550 м.

Наведене вредности су за наше прилике превисоке, јер код садашњег ступња нашег привредног развоја, време вожње још нема такве вредности као у привредно више развијеним државама и јер је на великој већини наших путева још увек много запрежног саобраћаја, који омета развијање возних брзина до предвиђене вредности.

У САД је за путеве са укрштањима изван нивоа прописана брзина 112 км на сат, а за путеве с укрштањима у нивоу предвиђене су брзине у границама од 80 — 95 км на сат за путничке аутомобиле, и од 56 до 72 км/сат за теретне аутомобиле.

Из претерано великих рачунских брзина резултирају пре свега превелике хоризонталне и вертикалне кривине, што има за последицу сувише велике трошкове грађења.

Утицај смањења радијуса хоризонталних кривина на трошкове грађења тешко је бројно приказати, јер ови трошкови зависе пре свега од конфигурације терена, који се практично може појављивати у безбројним варијацијама.

Код пресецања теренских хоризонталних гребена, или благо нагнутих гребена, грађевински трошкови код мањих кривина могу бити чак већи него код већих кривина, док су код јако стрмих гребена и јаруга грађевински трошкови, при употреби мањих кривина, увек знатно мањи.

Најновији прописи Савезне управе за путеве за рачунске брзине на путевима предвиђају знатно мање вредности од раније прописаних.

За аутопутеве су предвиђене границе за рачунску брзину од 60 до 120 км на сат, а за путеве за мешовити саобраћај од 30 до 90 км на сат.

Радијус заобљености хоризонталних кривина је управо сразмеран квадрату брзине. Општа релација између обе вредности је :

$$v = \sqrt{p R}$$

v = возна брзина,

R = радијус заобљене хоризонталне кривине,

p = фактор, који обухвата елементе трења, попречног нагиба и убрзања простог падања.

Што је дакле, већа возна брзина, тим већи је радијус хоризонталне кривине и тим већи су, разуме се, трошкови грађења,

Утицај возне брзине на транспортне трошкове

Главни транспортни трошкови јесу:

- плате за шофере и службенике,
- трошкови за гориво, мазиво, гуме и поправке возила,
- амортизација возила и свих основних средстава за одржавање возила,
- камате за капитал за набавку возила и основних средстава

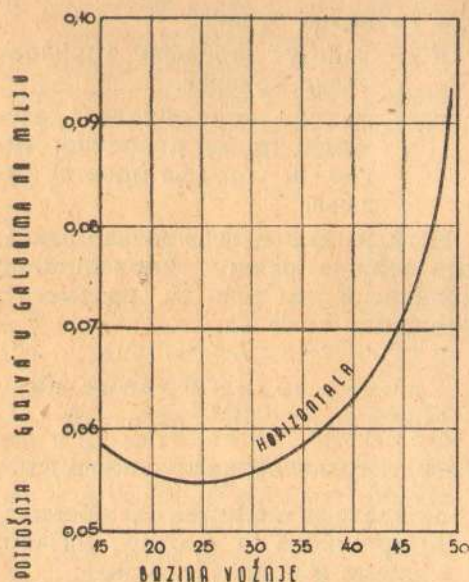


- која су потребна за одржавање возила,
 д) осигурање и порези на моторна возила и све уређаје за одржавање возила.

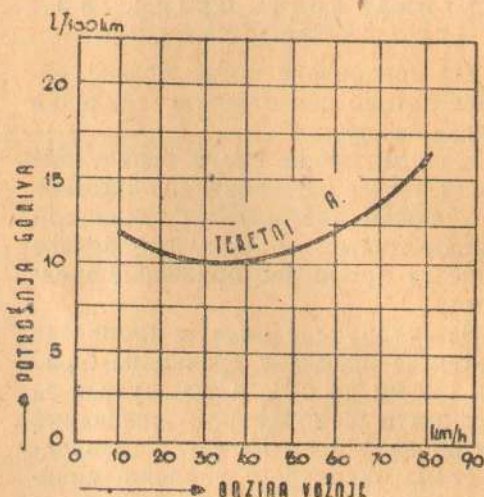
Економичност транспорта зависи од свих наведених фактора, а већина тих фактора је више или мање зависна од возне брзине.

Плате шоферима и службеницима, амортизација, кзamate, осигурање и порези на возила и на сва основна средства, која су потребна за одржавање возила, јесу линеарне функције возне брзине. А трошкови за гориво, мазиво, гуме и поправке возила нису линеарне функције возне брзине.

Пресудни фактор за економичност транспорта је у већини случајева потрошња горива, која пада од најмањих возних брзина до неке оптималне возне брзине, а од ове даље опет расте.



У скицама 1 и 2 приказана је кривуља утрошка горива у зависности од возне брзине за америчке



путничке аутомобиле, односно за швајцарске средње тешке теретне аутомобиле код војње у равничарском терену.

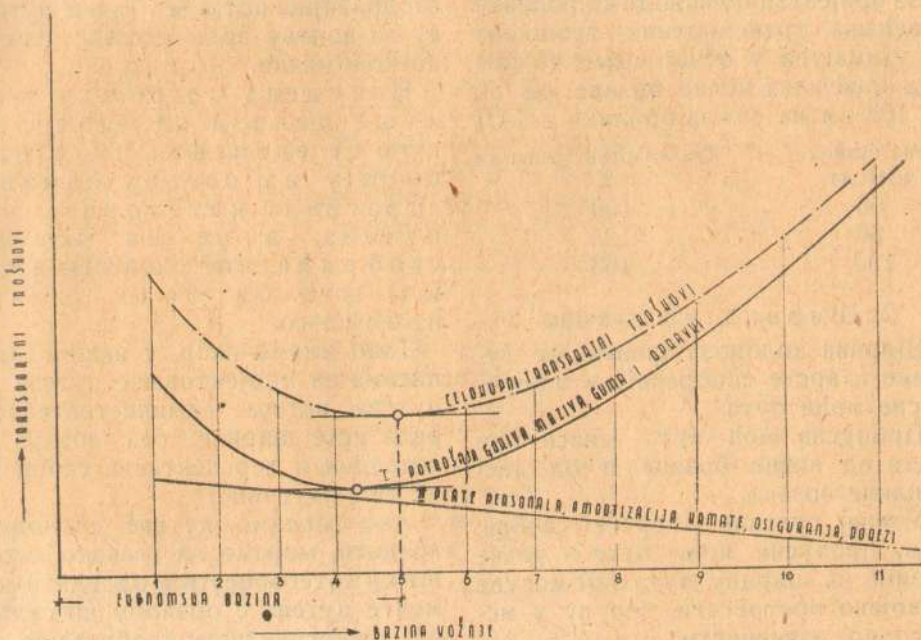
Из показаних скица види се да је најмањи утрошак горива за путничке аутомобиле код возне брзине 40 км на сат, а за средње тешке теретне аутомобиле код возне брзине 35 км на сат.

А најмања брзина, с обзиром на потрошњу горива, у већини случајева није економска брзина. Код просуђивања саобраћајне економичности потребно је увек узимати у обзир још време војње.

Време војње је линеарна функција возне брзине и са возном брзином је у обрнутој сразмери.

Сви раније наведени фактори, који утичу на економичност транспорта и који су линеарне функције возне брзине, у директној су сразмери с временом војње.

Економску брзину за неки пут најлакше одређујемо графички тако да на апцисној оси унесемо возну брзину, а на ординате унесемо за сваку брзину одговарајуће укупне транспортне трошкове.



У скици 3 показани су трошкови за гориво, мазиво, гуме и поправке, одвојено од трошкова за плате персонала, амортизацију, камате и осигурање и порезе.

Даље су у слици 3 показани и целокупни транспортни трошкови, које добијамо ако саберемо трошкове по кривуљи I и правој II.

Из скице 3 се види, да сви фактори, који су линеарне функције возне брзине и обрнуто су сразмерни са возном брзином, повећавају економску брзину.

Уопште економска брзина зависи од свих до сада наведених фактора, даље још од врсте и јачине саобраћаја, од висинских карактеристика друмске трасе и од врсте застора.

Теориски би требало одређивати економску брзину за сваки друм посебно. У истим или сличним привредним приликама, вредности за економску брзину теориски не би се битно разликовале, зато можемо за исту врсту пута поставити неку просечну вредност.

Из досадашњих разматрања можемо закључити, да су економске брзине сразмерно мале вредности. Могућности возила те вредности високо превазилазе.

Мада се у производњи моторних возила, нарочито у последње време, види тенденција да се економска брзина возила што више приближи максималној брзини возила, ипак су разлике између максималне и економске вредности још увек велике.

У државама технички јако развијеним, где је проучавање саобраћајне економије на високом ступњу, покушава се да се саобраћајним прописима рачунска и возна брзина што више приближе економској возној брзини.

У САД је та тенденција очигледна. Насупрот великој брзинској способности америчких аутомобила, прописане возне брзине су умерене, а контрола тих прописа је врло строга.



За оријентацију наводим проценте повећања транспортних трошкова не узимајући у обзир време вожње код повећања возне брзине од 60 на 100 км на сат за прилике у САД

Возна брзина км/сат	Транспортни трошкови %
60	100
80	125
100	163

2) Ширина коловоза

Ширина коловоза зависи од густине и врсте саобраћаја и од пропусне моћи пута.

Пропусна моћ пута зависи пре свега од возне брзине и од дисциплине возача.

Утицај густине и врсте саобраћаја, пропусне моћи пута и возне брзине на ширину пута није могуће одвојено претресати, јер су у међусобној зависности.

Пут мора у неком одређеном времену пропустити неку одређену множину саобраћаја.

Уколико је већа густина саобраћаја, утолико мора бити већа пропусна моћ пута. Већа пропусна моћ пута изискује већу брзину, а за већу брзину потребна је већа ширина пута, јер са порастом брзине повећава се међусобна раздаљина између возила, која се мимоилазе или престижу, и сигурносна раздаљина спољних точкова возила до ивице пута.

Код одређивања ширине пута, у претежној већини држава, захтевана пропусна моћ пута није одлучујући фактор. Ширине пута се одређују с обзиром на рачунску брзину за коју се готово свугде и код свих врста путева истиче фактор да мора бити константна.

Захтев у погледу константности рачунске брзине, и то у већини случајева прилично високе, има за последицу, да је волумен пута знатно већи, него што га изискују

саобраћајне потребе. Такви путеви су за вожњу врло удобни, али су неекономични.

Наведена погрешка највише долази од чињенице, што се елементи пута одабирају на основу административне категоризације путева, а не на основу саобраћајног оптерећења, што би било једино правилно.

Тако имамо напр, у нашим прописима за пројектовање путева за путеве истога административнога реда исте ширине, без обзира на садашњи и перспективни саобраћај на тим путевима.

Ако желимо путеве економски градити, морамо их свакако и технички категорисати и одредити елементе путева с обзиром на садашње и перспективне саобраћајне потребе.

У САД и другим технички јако развијеним државама путеве категоришу према густини и врсти саобраћаја. За илустрацију наводим начин класификације и појединим разредима путева одговарајуће ширине у држави Пенсилванија. (Види табелу на стр. 9).

Стандарде за ширине коловоза су одредили у САД већином на основу експеримената.

Кад би код нас били постављени у табели наведени критерији за категоризацију путева, наши путеви са најјачим саобраћајним оптерећењем, узимајући у обзир садашњи саобраћај, дошли би у 6 разред са ширином коловоза 4,88 м, а узимајући у обзир перспективни саобраћај, — у 5 разред или 4 разред са ширином коловоза 5,49 — 6,09 м.

За путеве I. реда наши прописи предвиђају ширину 3,00 до 3,75 м, па ипак се доња граница употребљава само у брдовитим пределима, па и то тек у последње време.

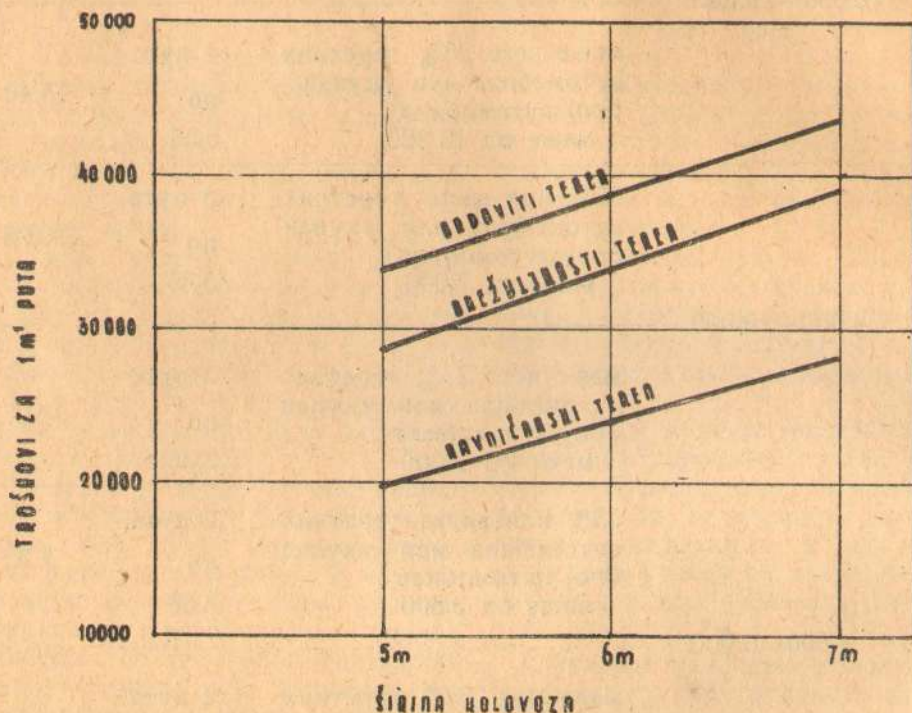
Разред пута	Број возила	Процент теретних аутомобила	Ширина пута	Целокупна ширина коловоза
1	10.000—20.000	25% или више теретних аутомобила или целоку- пан број аутомобила више него 13.000	4 пута по 3,66	14,64
		мање него 25% теретних аутомобила или укупан број аутомобила мање од 13.000	4 пута по 3,35	13,40
2	5.000—10.000	25% или више теретних аутомобила или укупан број аутомобила више од 7.000	3 пута по 3,66	10,98
		мање него 25% теретних аутомобила или укупан број аутомобила мање од 7.000	3 пута по 3,35	10,05
3	1.500—5.000	25% или више теретних аутомобила или укупан број аутомобила више од 3.500	2 пута по 3,66	7,32
		мање од 25% теретних аутомобила или укупан број аутомобила мање од 3.500	2 пута по 3,35	6,70
4	800—1.500	—	6,09	6,09
5	400 — 800	—	5,49	5,49
6	200 — 400	—	4,88	4,88
7	мање од 200	—	4,27	4,27



За наше саобраћајне прилике ширина коловоза 7,50 м оправдана је само за аутопутеве. За путеве I. реда за равничарске пределе и при највећем нашем саобраћајном оптерећењу, била би довољна ширина 7,00 м, коју би у брдовитим пределима могли смањити на 6,00 м.

Уштеде на грађевинским трошковима услед смањења ширине су знатне, а зависе од врсте горњег строја и од категорије терена.

У следећем графикону приказан је утицај ширине коловоза модерног пута у Словенији на грађевинске трошкове.



3) Уздужни нагиб пута

Код путева у брежуљкастом, брдовитом и планинском терену уздужни нагиб пута јако утиче на грађевинске, транспортне и трошкове одржавања.

Утицај уздужног нагиба на грађевинске трошкове

Уколико је већи уздужни нагиб, утолико је краћи пут, утолико су, дакле, и грађевински трошкови мањи.

Утицај уздужног нагиба на трошкове за одржавање

Због већег трења између точкова и површине коловоза абање коловозне површине код уздужних нагиба је веће него код хоризонталних коловоза, па су стога и трошкови за одржавање већи.

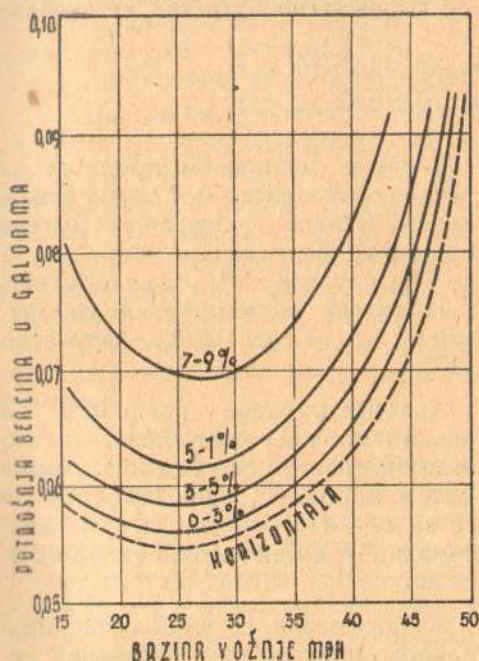
Утицај уздужног нагиба на транспортне трошкове.

Повећавањем уздужног нагиба на путу, повећавају се и транспортни трошкови.

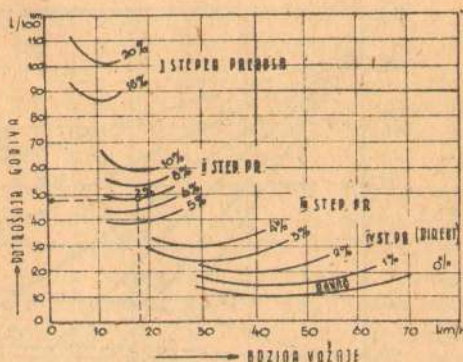
Повећање транспортних трошкова услед повећања уздужног нагиба пута зависи од: величине успона, дужине успона, структуре саобраћаја и јединствених цена за поједине поставке транспортних трошкова. Пре свега утиче повећање уздужног нагиба на утрошак горива и на време вожње.

Код путничких аутомобила и лакших теретних аутомобила утицај успона на транспортне трошкове је знатно мањи него код тежих теретних аутомобила, јер је повећање утрошка горива и смањење возне брзине услед пораста уздужног нагиба код путничких и лакших теретних аутомобила знатно мање него код тежих теретних аутомобила.

ПОДАТАЦИ О ПУТАМА



Утрошак горива за путничке аутомобиле у зависности од брзине и уздужног нагиба пута.



Утрошак горива у успону за средње-тежке теретне аутомобиле.

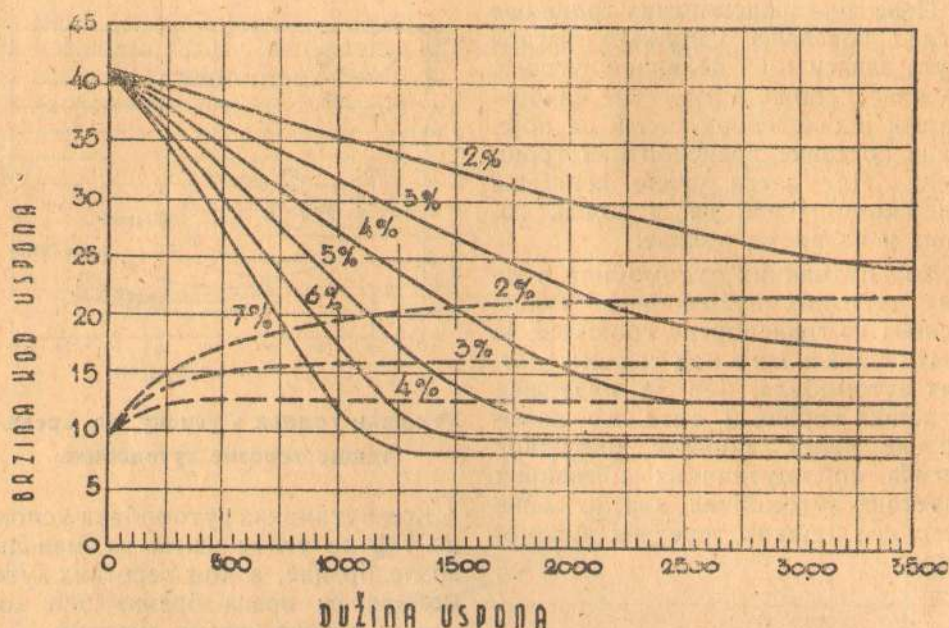
Код путничких аутомобила успони до 7% не утичу знатно на смањење возне брзине, а код теретних аутомобила се возна брзина већ код нижих успона знатно смањује.

Уколико је веће смањење возне брзине, утолико је већи утрошак времена вожње. Са повећањем утрошка времена смањује се пређени пут и повећавају превозни трошкови на јединицу терета.

Ако правилно просуђујемо све односе између величине уздужног успона, дужине уздужног успона, висине трошкова грађења са мењањем возне брзине на успонима и утрошком горива на уздужним успонима, долазимо до закључка да није за препоруку ограничавање уздужног успона сувише крутим прописима.

Код устаљених економских прилика, могу се до одређене границе, за разне случајеве, утврдити најповољнији успони, или такозвани „економски успони“. Код неустаљених економских прилика могу се за економске успоне поставити само оријентациске вредности, а најповољнији успон у сумњивим случајевима треба за сваки случај посебно утврдити и образложити.





Утицај дужине успона на брзину вожње на средње-тешке теретне аутомобиле

— почетна брзина 40 миља на сат
 - - - - - почетна брзина 10 миља на сат

Приликом фиксирања одговарајућег техничког законодавства наведене односе код нас нисмо до сада узимали у обзир. У већини случајева смо за максималне успоне прописивали вредности које смо познавали из прописа разних других држава, где су можда наведени односи сасвим друкчији него код нас. У многим случајевима су се предлагачи прописа шта више ослањали на застареле прописе и застарелу стручну литературу.

Последица тако састављених прописа је, у многим случајевима, не-економична градња.

У нашем техничком законодавству за аутопутеве били су прописани максимални успони од 2 до 6%, а за путеве са мешовитим саобраћајем — успони 2 до 8%, изузетно до 10%.

У своме последњем предлогу за техничке прописе за пројектовање путева Савезна управа за путеве предлаже максимални успон од 2 до 7%, изузетно 8%, за аутопутеве, а за путеве са мешовитим саобраћајем од 3 до 10%, изузетно 12%.

Новопредложене вредности за максимални уздужни успон су знатно веће од прописаних; сем тога, према новом предлогу, биће потребно да се за сваки сумњиви случај максимални уздужни нагиб утврди посебно.

Из наведеног се види тенденција пораста максималних уздужних нагиба за путеве. То је последица опадања запрежног саобраћаја и пораста јакости експлозивних мотора.

4) Попречни нагиб коловоза и трење између точкова и коловоза.

Код вожње у хоризонталним кривинама појављује се центрифугална сила, која се парализује делимично трењем између коловоза и точкова возила, а делимично попречним нагибом.

Што је већа возна брзина, тим већи мора бити радијус кривине код истог попречног нагиба.

Величина трења између точкова и коловоза зависи иначе од: брзине вожње, врсте застора, врсте саобраћаја, врсте обруча на точковима, климатских прилика и саства и особина терена у оближњој околини, а креће се у релативно уским границама. Код структура саобраћаја које су у суштини исте у сличним климатским приликама можемо претпоставити за трење приближно исте вредности.

Најбоље би било величину трења одређивати експериментално. Одговарајући експерименти захтевају прилично доста времена и финансиских средстава. Зато се покушава да се величина трења одреди на основу стручне литературе, тако да се узму вредности, које су биле утврђене за прилике које најбоље одговарају нашим приликама.

Код фиксирања вредности за трење између точкова и коловоза у нашем одговарајућем техничком законодавству увек наступају потешкоће због нејединствености структуре саобраћаја у појединим републикама, односно појединим пределима државе. У пределима са јаким моторним саобраћајем за трење форсирају знатно веће вредности него у пределима са јаким запрежним саобраћајем. На III. конгресу за путеве на Бледу те су-

протности су биле очигледне, али се ствар није рашчистила, јер, због сувише широкога форума, ужа стручна дискусија била је немогућа.

Према меродавним статистикама и према реалним привредним претпоставкама, запрежни саобраћај у већини крајева наше државе опада, зато није умесно да га при фиксирању нашега техничкога законодавства у толикој мери узимамо у обзир, да техничке елементе путева економски погоршавамо. А код путева где запрежни саобраћај преовлађује и где се структура саобраћаја убрзо неће изменити, реконструкције и модернизације нису потребне.

Као и сва остала питања, која су у вези са будућим новим техничким прописима, тако је и питање трења и попречног нагиба доцније претресала посебна комисија коју је одредила Савезна управа за путеве.

Комисија је утврдила, да за коефициент трења клизања између обруча возила и површине коловоза за наше прилике најбоље одговарају следеће вредности:

за аутопутеве $f = 0,15$

за путеве за мешовити

саобраћај $f = 0,25$

Попречни нагиб узима остали део центрифугалне силе. Попречним нагибом можемо варирати од крајње најниже границе, која је за отицање воде неопходно потребна и коју називамо „минимални попречни нагиб“, до крајње највише границе, код које може, код мањих брзина, да склизне возило према унутрашњој ивици, а коју називамо „максимални попречни нагиб“.

Минимални попречни нагиби за поједине врсте коловоза су утврђени и опште познате вредности.

Максимални попречни нагиби у кривинама зависе пре свега од



структуре саобраћаја. Код мешовитог саобраћаја возне брзине су мале, опасност склизавња према унутрашњој ивици је знатно већа него код моторног саобраћаја, зато су и максимални попречни нагиби знатно мањи него код моторног саобраћаја. Код исте возне брзине, смањивањем максималног попречног нагиба, повећавају се хоризонталне кривине, а тиме се повећавају и трошкови грађења.

5) Прегледне раздаљине.

Прегледна раздаљина је за безбедност вожње неопходно потребан елеменат, а зависи од дужине кочења. Дужина кочења зависи углавном од трења клизања и реакционог времена.

Прегледна раздаљина се у разним државама различито одређује. За нас је за препоруку, да се код одређивања прегледних раздаљина оријентишемо према констатацијама држава које са нашом државом имају сличне климатске и друге прилике, које могу утицати на величину прегледне раздаљине и које можемо у економском погледу сматрати за прихватљиве.

На основу прописаних прегледних раздаљина одређују се вертикална заобљења на конвексним вертикалним кривинама.

Из следећег се види, да наше досадашње техничко законодавство у том погледу није довољно узимало у обзир наше економске могућности. Границе за минималне прегледне раздаљине кретале су се за аутопутеве у границама од 3.000 до 13.000 м, а за путеве са мешовитим саобраћајем од 1.000 до 9.000 м.

Нови предлог Савезне управе за путеве предвиђа за аутопутеве прегледне раздаљине у границама од 700 до 10.000 м, а за путеве са мешовитим саобраћајем од 500 до 3.500 м.

Ради могућности лакшег процењивања утицаја прегледне раздаљине на грађевинске трошкове, за пример наводимо деоницу пута са типичним контранагибом терена и нивелете у средњететшком брдовитом терену. Било је потребно контранагиб нивелете заоблити конвексном вертикалном кривином дужине око 500 м и употребити за то вертикалне кривине: $R = 6.000$, $R = 4.000$ и $R = 2.500$.

За наведене вертикалне кривине кубатуре ископа су у процентима износиле:

Конвексна вертикална кривина	Ископи %
R/м	
6.000	100
4.000	56
2.500	32

Из наведеног се види, да радијуси вертикалних кривина могу знатно утицати на грађевинске трошкове.

6) Застор коловоза.

Између свих друмских елемената застор коловоза, у многим случајевима, има највећи утицај на трошкове грађења, трошкове одржавања и транспортне трошкове, па и поред тога се често при избору застора праве велике грешке.

Приликом одређивања застора потребно је најпре утврдити какву јачину мора имати застор с обзиром на дато саобраћајно оптерећење и структуру саобраћаја код нормалног века трајања застора.

Али тако одређени застор неће бити увек, с обзиром на општи привредни положај, економски најповољнији.

Инвестиције улажемо, пре свега, у објекте, који се у што краћем року амортизирају и после амортизације доносе што веће приходе.

И путеви су привредне градње, за које се рок амортизације и приход са приличном тачношћу дају утврдити. Зато и свака програмска студија у том погледу треба да је неопходно повезана с општим економским образложењем и економским образложењем појединих важних друмских елемената.

Ако смо економски утврдили, да је за неки пут технички одређени застор с нормалним трошковима одржавања и с нормалним веком трајања, економски неповољан, морамо изабрати застор, који је, с обзиром на општи привредни положај, најповољнији. Разуме се, да при томе морамо узимати у обзир све факторе, који могу на економију утицати.

У вези са тим требало би пре свега скренути пажњу на то, да при програмским студијама о застору коловоза имамо на уму каква је сврха застора уопште и какав циљ желимо у одређеном случају постићи.

Сврха је застора пре свега да се смање трошкови за одржавање и транспортни трошкови, а удобност вожње је сигурно секундарног значаја.

За смањење трошкова одржавања довољно је да је коловоз отпоран против свакога разорног деловања саобраћаја и атмосферилија.

А за смањење транспортних трошкова је неопходно да је коловозна површина глатка и с обзиром на правац трасе правилно нагнута.

Утицај глаткости коловозне површине у разним државама био је већ често експериментално утврђен.

Одавно су познати експерименти у том погледу у САД у држави Јова, где је тврђено, да износи пропорција транспортних трошкова за путничке аутомобиле на путевима I, II и III врсте:

$$T_I : T_{II} : T_{III} = 1 : 1,18 : 1,38$$

T_I су транспортни трошкови на путевима I врсте, а то су: бетонски путеви, асфалтни са равном површином итд.

T_{II} су транспортни трошкови на путевима II. врсте, а то су: путеви са застором од коцке, асфалтни путеви са мање равном површином (површинске обраде, пенетрације итд.).

T_{III} су макадамски путеви са одржаним коловозом.

И нагиб површине коловоза знатно утиче на транспортне трошкове. Код сувише нагнутих површина коловоза и код погрешно нагнутих површина коловоза повећава се бочно трење преко предвиђене мере, а због тога се повећавају и транспортни трошкови.

Прва проучавања у том смислу била су извршена у САД. На основу тих проучавања је „American Association of Highway Officials“ утврдио да је процентуални вишак утрошка горива на кривинама сразмеран коефицијенту бочнога трења и да износи :

Коефицијенат бочнога трења	Утрошак горива %
0	100
0,05	105
0,10	110
0,15	115
0,20	120



РЕКАПИТУЛАЦИЈА ЗАКЉУЧАКА

1.) Код одређивања техничких елемената пута треба да одлучују пре свега економски моменти, а о естетским захтевима треба добро размислити и узимати их у обзир само онда кад су стварно образложени.

2.) За рачунске, односно возне брзине на путевима треба прописи за пројектовање путева и саобраћајно — сигурносни прописи да предвиђају вредности, које се што више приближују економским брзинама. Увођење превеликих возних брзина на нашим путевима у саобраћајним прописима неумесно је из економских и саобраћајно-сигурносних разлога

3.) Пре утврђивања коловозне ширине треба добро размислити о стварним саобраћајним потребама. Административна категоризација пута треба да буде секундарног значаја. Ширина саобраћајне траке 3,50 м треба да се употребљава само за путеве I реда у равничарским и благим брежуљкастим пределима, а за све остале пределе, односно врсте путева треба да се употребљавају мање ширине. Ивичне траке треба да се предвиде само код аутопутева и путева I. реда, а код свих осталих путева ивичне траке треба да се изоставе. Код свих модерних путева треба да се што пре уведе средња бела линија.

4.) Уздужни нагиби путева не треба да се шаблонски фиксирају; за сваки сумњив случај треба да се утврди економски успон.

5.) Запрежни саобраћај на нашим путевима нагло опада, зато из економских и саобраћајно — сигурносних разлога није умесно да се исти, код утврђивања максималних попречних нагиба, узима у обзир.

6.) Претеривање с прегледним раздаљинама може имати тешке економске последице. У многим случајевима, незнатним смањењем саобраћајне безбедности, могу се грађевински трошкови смањити у знатној мери.

7.) Сваки застор треба програмски студирати и утврдити га само на основу техничког и економског образложења, узимајући у обзир све економске факторе, који могу утицати на избор застора.

8.) Застори постојећих коловоза без преуређења коловозне површине према одговарајућим вознотехничким условима (обrade коловоза против прашине), немају никакво економско оправдање.

9.) Уопште се у многим случајевима за путеве могу употребити релативно скромни технички елементи, а у вези са тим у друмском саобраћају треба увести што је могуће потпунију дисциплину, помоћу које ће се постићи не само саобраћајно — сигурносни, него и економски ефекат.

Душан ПЕТРОВИЋ
Инж. Р. ЈАУКОВИЋ

НА НЕКИМ ПУТЕВИМА АУСТРИЈЕ, НЕМАЧКЕ И ИТАЛИЈЕ

Службено петнаестодневно путовање обављено на маршрути: Београд—Марибор—Грац—Брук—Салцбург—Розенхајм—Регенсбург—Минхен—Инсбрук—Бренер—Болцано—Верона—Венеција—Трст—Загреб—Београд.

На путу је прегледано више градилишта, мањих и већих реконструкција, радови на одржавању, осигурањима итд.

Посебно су прегледани радови на изради аутопута Салцбург—Линц—Беч.

Неколико градилишта ван наведене маршруте прегледано је на општинским и сеоским путевима у Аустрији.

Разговарано је скоро са свима путним властима — дирекцијама и секцијама — које се налазе на наведеном путу.

Прегледано је једно надзорништво у Аустрији.

У даљем тексту ће се изнети само карактеристичне ствари, с тежњом да се све прикаже у скицама.

1) А У С Т Р И Ј А

Путна служба

А) Савезни и покрајински путеви

Организација путне службе у Аустрији је слична нашој организацији. Аустрија је савезна држава, има 9 савезних земаља — покрајина.

У савезном оквиру путна служба

се налази у Савезном министарству за трговину и обнову, у коме постоји главна управа за путеве.

Аустија има

1) аутопутева 318 км, делом изграђених а делом у грађењу;

2) савезних путева 8.320 км, од чега 6.660 км штаубфрај (без прашине), од којих, пак, свега 2660 км има модеран коловоз, а остало око 20%, тј 1.660 км, су шљунчани или туцанички коловози;

3) покрајинских путева око 32.000 км.

У свакој савезној покрајини постоји грађевинска дирекција са обично 8 стручних одељења, од којих је једно Управа за путеве. Управа има, као своје спољне органе, секције. Према дужини путева секције имају одговарајући број надзорништава и путара.

Надзорништво има дужину пута 50—120 км, а путарска деоница је 5—8 км.

Напр. управа за путеве Штајерске (главни град Грац) има следеће особље:

- 11 дипл. инжењера,
- 8 техничара,
- 4 цртача,
- 3 књиговође,
- 7 административаца,
- 4 архивска службеника,
- 2 курира,

Укупно: 39 службеника.



Управа има мрежу путева 4200 км на одржавању (савезних 1300 км и покрајинских 2900 км).

Управа има ове послове:

- планирање и пројектовање,
- изградња путева,
- одржавање путева,
- зимску службу,
- експропријације,
- рачуноводство и књиговодство
- администрација.

Штајерска има 7 секција са 34 надзорништва. Секција има 40—150 путара.

у Штајерској су мостови у посебном одељењу.

Секција има 3-7 инжењера, 2-5 техничара.

Напр. у Штајерској, секција у Лицену има:

- шеф — инжењер,
- за грађење 3 дипл. инжењера, 3 техничара и 1 цртач
- за одржавње 2 дипл. инжењера,
- 2 књиговође,
- 3 администратора,
- управник механ. радионице
- шеф гараже,
- курир

18 службеника

Секција држи централно од средстава:

- 3 машине за снег,
- 5 аутомобила са плуговима за снег,
- 4 теретна аутомобила,

Ова секција има 5 надзорништава. Одржава 450 км путева (савезних 250 км и 200 км покрајинских путева). Има укупно 200 службеника и путара.

Једно надзорништво ове секције има:

- 1 надзорника,
- 1 помоћника надзорника,
- 2 шофера за теретни аутомобил,
- 2 механичара,
- 24 путара,

- 16 сталних радника,
- повремених радника према потреби.

Надзорник има од средстава:

- 1 путнички аутомобил,
- 1 теретни аутомобил,
- 1 ваљак,
- 2 шприц машине
- 2 дробилице,

Ово надзорништво има на одржавању 140 км путева (савезних 50 км и покрајинских 90 км).

ОДРЖАВАЊЕ САВЕЗНИХ И ПОКРАЈИНСКИХ ПУТЕВА У ШТАЈЕРСКОЈ

Трошкови одржавања савезних путева износе 12-18.000 шилинга по километру за годину, а покрајинских 12-14.000 шилинга. Из ове суме плаћа се: путари, шофери, зидари, цимермани, чишћење, посипање зими због поледице, сигнали, материјали за крпљење и радници (1 шилинг = 20 динара).

Ове радове одржавања изводе секције у својој режији.

Модернизовани путеви имају неки асфалтни коловоз: најчешће тепих и површинску обраду. Стари путеви модернизовани су на веома слаби подлогама. Већина путева нема дебљу подлогу од 10 см (то је слој туцаника или шљунка). Услед повећаног осовинског оптерећења возила, великог броја возила, стари модернизовани путеви не одговарају више новом оптерећењу, те услед попуштања подлоге асфалтни застоји пропадају, а због великог и честог крпљења трошкови одржавања су врло високи.

Сада се у Штајерској не врши нигде модернизација коловоза где елементи пута и подлога нису одговарајући за садашње прописе новоградњи путева за савремени моторизовани саобраћај.

Крпљење асфалтних коловоза углавном врши се као и код нас; сем што се тамо много употребљава Сопромас поступак.

Зимска служба. У Штајерској практично нема и недозвољен је прекид саобраћаја за време зиме. Али је зато припремљена потребна опрема. За одржавање проходности на 4200 км путева за време зиме располаже путна служба са:

83 аутомобила са плуговима,
10 специјалних машина за снег.

У разговору речено је да се ови камиони не употребљавају по правилу ни за какве друге сврхе, тј. чувају их за снег, док ми наше камионе чувамо од снега.

Коштање ове службе износи 3.300 шилинга по километру за једну зиму, у шта не улази амортизација аутомобила и машина. Утроши се 41.000 м³ песка за посипање у току зиме.

У Управи у Грацу је референт зимске службе инжењер, виши саветник. Он располаже са свим подацима, можда са неким и непотребним.

У Штајерској су падавине снега велике а нарочито у Алписком делу, али кажу да прекида саобраћаја нема.

ГРАЂЕЊЕ ПУТЕВА У ШТАЈЕРСКОЈ

У Штајерској нема изградње у неком већем обиму. Реконструју се најтеже деонице старих путева, тешке било по рђавим елементима било због подлоге; врло се много ради на изradi заобилажења насељених места.

Оно што се ново гради, гради се по свим савременим принципима грађења путева за тешки моторизовани саобраћај.

Према добијеним подацима изграђује се годишње око 120 км пута (50 км покрајинских и 70 км савезних).

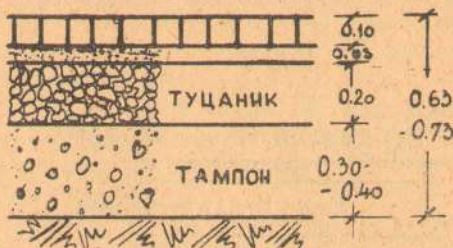
Коштање грађења новог савезног пута износи 500.000 — 3.000.000 шилинга, а покрајинског 500.000 — 1.000.000 шилинга, док нов бет. пут кошта 2—3.000.000 шилинга.

Годишње се троши на грађење савезних путева 100 — 120.000.000 шил., а на покрајинске око 50.000.000 шил.

Из неких пресека пута са градилишта најбоље ће се видети конструкције пута.

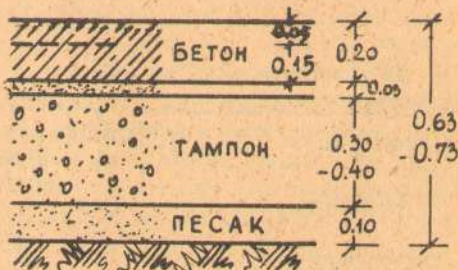
На градилишту код Брука:

а) Камена коцка



Сл. 1

б) Бетон



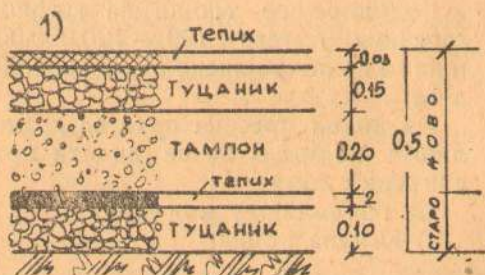
Сл. 2

На неколико места на већим дужинама, где су елементи пута задовољавајући, а где је подлога слаба и где мраз причињава штете сваке зиме, врши се реконструкција подлоге додајући нову конструкцију на стари пут, што се из скица бр. 3, 4 и 5 види.

На једном градилишту рађен је рапави коловоз. Сл. 6

Прво се положи слој са мањом фракцијом агрегата 3-8 мм, а онда се разастре — утисне крупнији агрегат 12-18 мм.

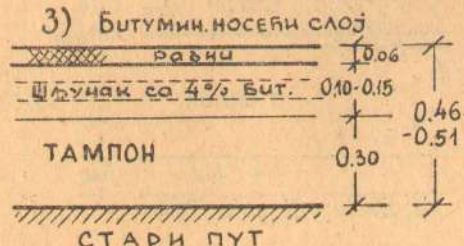




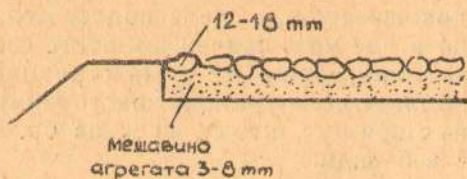
Сл. 3



Сл. 4



Сл. 5



Сл. 6

Б) ОПШТИНСКИ И ПОЉСКИ ПУТЕВИ У ШТАЈЕРСКОЈ

У целој Аустрији посвећује се велика пажња овим путевима. Чине се крајњи напори да се што више израђује ова мрежа. Гради се сасвим солидно. Сељаци су врло заинтересовани и дају знатан допринос за грађење, било у новцу или радној снази.

Општине немају никакву стручну организацију или установу за ове путеве, ни за грађење ни за одржавање. Већи радови се изводе путем приватних предузећа.

Постоји у Грађевинској дирекцији Одељење за пољопривреду (у рангу управе за путеве) које се поред осталог брине за изградњу и одржавање ових путева (општинских и пољских). По линији овог Одељења Штајерска је, подељена на три округа и у сваком одељење за пољопривреду има свога органа. Сва три органа у окрузима имају 200 службеника од којих је 30 инжењера разних струка.

Само Одељење за пољопривреду има 30 службеника од којих 8 инжењера (3 инжењера за путеве).

Мрежа путева општ. и пољских је 26.000 км.

Стари сеоски путеви су већином без коловоза.

Реконструкција путева врши се врло темељно, како у погледу конструкције коловоза, тако и у погледу елемената.

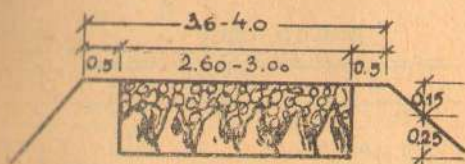
Ради се :

ширина коловоза 2,6—3,0 м¹,
ширина планума 3,6—4,0 м¹,
макс. нагиб 15% (види сл. 7)

На свим реконструисаним путевима ради се асфалтни коловоз по систему Сомротас.

Коштање 1 м¹ пута износи 100—250 шилинга без асф. коловоза; сам асф. коловоз кошта 30—40 шилинга по 1 м².

Мана је, што се приликом оправке мора вадити и доњи слој.



КАМЕНА ПОДЛОГА

Сл. 7

Годишње се реконструише око 150 км путева (што се сматра као мало) и утроши 30—35 милиона шилинга.

Одељење има на расположењу за ове путеве :

булдозера	6,
гредера	1,
ваљака	12,
компресора	24.

Кажу, да ће се наредних година дати већи кредити за модернизацију и реконструкцију ових путева.

Потреба реконструкције изазвана је тиме, што сељаци масовно набављају тракторе и путничке аутомобиле и што је цео саобраћај и транспорт са селом моторизован. Због тога се онако јаке конструкције подлога израђују.

В. ФИНАНСИРАЊЕ РАДОВА.

а) Савезних и покрајинских путева

Новоградње, реконструкције и одржавање савезних путева финансира савез, а радове изводе покрајине. Пројекте раде управе за путеве у својој режији или преко приватних инжењерских бироа. Пројекте одобрава главна управа за путеве.

Покрајинске путеве финансира свака покрајина за себе.

б) Општинских и пољских путева

За сваки пут, који се реконструише, радови се плаћају из три из-

вора : заинтересовани (сељаци, и др.) 50 % ; дотична покрајина 25 % и савез 25 %. Чим сељаци и др. обезбеде својих 50 % обавезно је да покрајина и савез даду свој удео.

У Аустрији је уведен порез на гориво, мазиво и др. и приходи се троше само за путеве.

Грађење аутопута Салцбург—Линц—Беч. Прегледано је градилиште Салцбург—Мондзее, дужине 22 км.

Овај аутопут ради се у целини по новој траси иако постоји пут са модерним коловозом такође Салцбург—Линц—Беч.

Пошто је на овом путу Инж. Шиљак провео десетак дана, то ће он написати детаљан чланак.

II) Н Е М А Ч К А

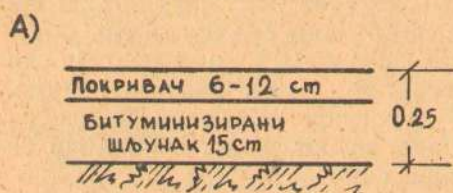
У покрајини Баварској (главни град Минхен) постоји десетогодишњи план изградње путева, који је у току али се због помањкања новчаних средстава не испуњава планирана динамика — тако кажу у Покрајинској управи за путеве.

Тамо још кажу, да сви стари путеви, били модернизовани или не, имају врло слабе подлоге и да се више не врши модернизација на старим подлогама.

У Баварској су усвојена два основна профила за изградњу путева: види сл. 8.

Савезни пут бр. 15 Розенхајм — Регенсбург. Овај пут има веома лоше елементе, оштре кривине, велике успоне, пролази кроз села и вароши где су улице широке и по 4 м¹. Пут углавном није модернизован, кроз насеља израђен је асф. застор због прашине (повр. обрада или тепих). Пут је са макадамским коловозом од туцаника или шљунка. Пут нема подлоге. Свега око 10 см слој шљунка или туцаника. На деловима пута где је раније израђен асфалтни





сл. 8

коловоз по старом путу без прописне подлоге има много крпљења и жале се на веома скупо одржавање тих делова пута. Тамо где нема асфалтног коловоза одржавање се врши потпуно на исти начин као и код нас: тепих разастирање каменог материјала.

Неке деонице су раније реконструисане, а неке су сада у грађењу. У првом реду пут се реконструише и заобилазе се насељена места.

Усвојени елементи за реконструкцију:

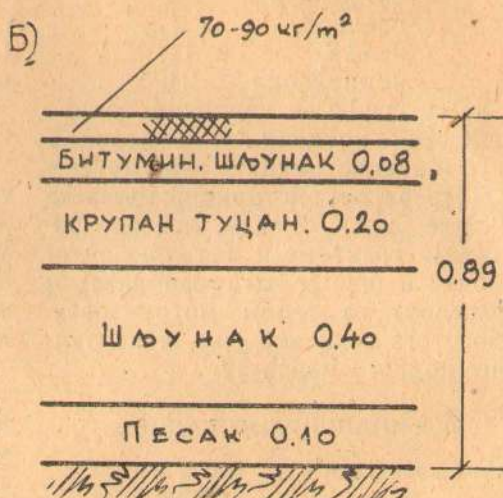
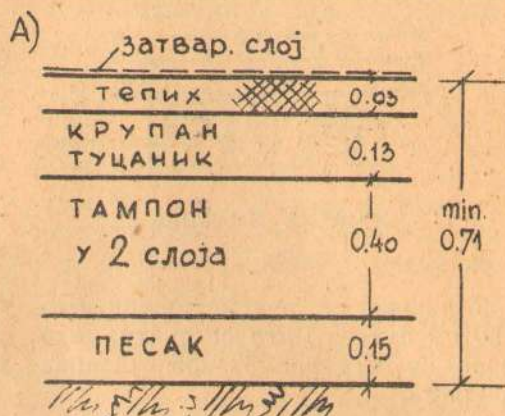
$R_{\min} = 200 \text{ м}$,

$I_{\max} = 7,5\%$,

шир. коловоза $9,0 \text{ м}^1$

шир. плануна $11,0 \text{ м}^1$

Са градилишта — профили сада у грађењу:

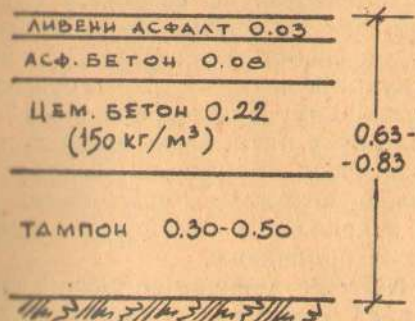


сл. 9

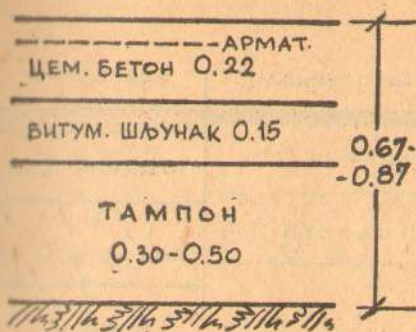
Саобраћај на овоме путу је велики.

На једном делу је 650, на другом 1400 а на трећем 3000 возила у 24 часа (у шпицу 4000 возила, 24 часа). Годишњи прираст саобраћаја износи на овом путу 10%. Па опет се и не помишља да се макадамски коловоз модернизује онакав какав је. На овом путу срачунато је да је рационалније трпети макадамски коловоз спречавајући прашину натријум хлоридом и вршити темељну

А) АСФАЛТ-КОЛОВОЗ



Б) БЕТОН. КОЛОВОЗ



Сл. 10

реконструкцију како то захтева саобраћајно оптерећење. Инжењери кажу, да се није било далековидо пре 20—30 год. и није предвиђено да ће саобраћај доћи до данашњег броја и данашње тежине појединог возила, па су израђени модерни коловози на рђавим подлогама, а данас је проблем одржавање ових коловоза и захтевају знатно више суме од коловоза који су израђени на солидној подлози.

На деоницама у реконструкцији није се успело и не може се говорити о искоришћењу старог пута, јер због издизања нивелете, израда подлоге, исправке кривина и убла-

жавање већих успона не остане ништа од постојећег пута, те се без мало може говорити о грађењу новог пута.

Аутопут Франкфурт — Нинберг. Аутопут се гради са две траке — посебна трака за сваки правац вожње.

Примењени су најновији технички методи и принципи грађења — који су уосталом познати преко стручне литературе и наше праксе.

Радови су механизовани.

Као интресантно навешћу профил са асф. коловозом и профил са бет. коловозом. (види сл. 10).

Бетонска плоча је армирана са око 5 кг гвозђа по 1 м².

Подужне и попречне фуге усецају се специјалном машином.

ОПШТИНСКИ ПУТЕВИ

У покрајини Баварској ради се у већем обиму на модернизацији општинских путева.

Нормални профил ових путева је:



Сл. 11

Тамо где има камена ради се камена подлога са десетак сантиметара уваљаним слојем туцаника преко чега долази неки асфалтни покривач.



III) ИТАЛИЈА

Пређен је пут Бренер — Верона — Падова — Венеција — Трст. Углавном цео пут је са асфалтним коловозом, има мало ситне коцке. На целој дужини има премногo крпљења. Одржавање је одлично али и скупо. И овде је модернизован пут на старој подлози која је недовољна за данашњи саобраћај.

Овај пут Минхен — Бренер — Јадранско Море за немачку привреду има огроман значај. Немачке новине су писале, у дане обиласка овог пута, да су привредници Баварске неке коморе, индустрија и нека удружења послали делегацију код министра привреде у Бон, и тражили да се одмах заједно са Италијом реконструише пут преко Бренера, јер веле да због лошег пута саобраћај одлази на јужне прелазе.

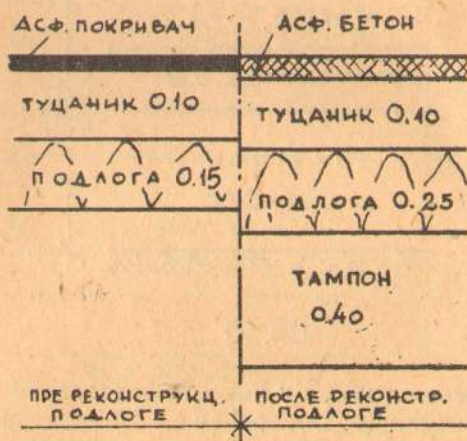
Пут Бренер — Верона има веома лоше елементе, нарочито има оштре кривине. Мраз врло разорно дејствује и причињава сваке године огромне штете. На путу се врше реконструкције најгорих деоница. У својени профил за реконструкцију је 9,0 м планумом и 7,0 ширина коловоза са попречним пресеком:



Сл. 12

Интересантни радови се изводе на путу Падова — Трст. Овај пут модернизован је са старом подлогом, без тампонског слоја, на насипу од слабог материјала. Цела конструкција не може да издржи саобраћај и пут је односно коловоз 70% изломљен, што значи да су подлога и насип попустили. Коловоз је ваљда неколико пута мењан, сав је искрпљен, и показује све веће и брже пропадање.

Најтеже деонице се реконструишу на овај начин: Руши се постојећи коловоз, подлога и копа се око 50 см насип, па се онда даје тампон, подлога и асф. коловоз.



Сл. 13

Рад се изводи на пола пута. Прво је постављен багер кашикар и он руши и копа сав материјал и баца на страну. Затим се равна постељица и извршују остали радови.

Одржавање путева кошта 500.000 лира по километру годишње.

Грађење, односно темељне реконструкције по километру коштају 7-25 мил. лира.

ЗАКЉУЧЦИ:

1) У Аустрији, Немачкој и Италији на свим пређеним путевима виде се многобројна разарања коловоза услед тешких превозних средстава на деоницама где су подлоге недовољно јаке, а то је случај код свих путева који су модернизовани раније а да није подлога реконструисана.

2) У свим пређеним областима дејство мраза је штетније на путевима него раније. Ово из разлога што је сада пут увек очишћен од снега, па за време јаких мразева, без снежног покривача, мраз дубоко продире у тело пута.

3) Код путева, који се сада модернизују, редовно се поправљају елементи и потпуно реконструише подлога.

4) Нигде није виђено да се раде провизорна решења.

5) С обзиром да тешка возила саобраћају и на путевима нижег реда—општинским и сеоским, на њима се израђују доста солидне подлоге.

6) Највеће штете на путу проузрокују: тешка возила и мраз. Борба против њих је успешна само кроз солидне и одговарајуће подлоге.

7) У Србији не радимо довољно јаке подлоге. На нашој путној мрежи све више је тешких возила.



ДА ЛИ ЈЕ ПРАВА ЛИНИЈА ИЗГУБИЛА ЗНАЧАЈ КАО ЕЛЕМЕНАТ ТРАСЕ ПУТА?

Недавно се у Немачкој развила дискусија о питању неопходне видљивости за претицање возила и њеног утицаја на хоризонтално вођење трасе аутопута. Један од немачких стручњака за путеве, саветник Р. Херинг, као покретач наведене дискусије, истиче да линија трасе која вијуга није повољна за видљивост при претицању. При томе ипак указује на важан основ за трасу која кривуда (тече): лепота линије која се постиже њеним усклађивањем са околним земљиштем, повољни психолошки услови возача у погледу сигурности вожње и др. Овде ћемо изнети карактеристике чланка инж. Херинга, као и полемику која се развила поводом његовог чланка.

АУТОПУТ И ЗЕМАЉСКИ ПУТЕВИ (САВЕЗНИ И ПУТЕВИ I РЕДА) РАЗЛИЧИТА НАЧЕЛА ТРАСИРАЊА.

Садашња стремљења свих градитеља аутопутева иду за тим да пуна сазнања на пројектовању и грађењу аутопутева пренесу и на грађење земаљских путева, те да нове земаљске путеве, који имају мале полупречнике кривина и оштре нагибе, слично трасирају.

У току последњих година сваки пажљиви корисник аутопута запазио је да је на аутопутевима са једним коловозом (напр. на градилиштима где се врше оправке, на којима не постоји забрана за пре-

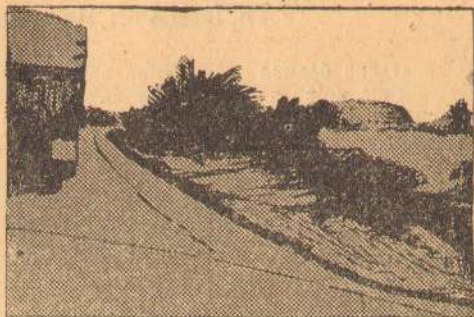
тицање) веома тешко претицање, нарочито ако се испред путничког налази теретно возило. То је утолико теже на земаљском путу ширине 7,5 м. Није ли аутопут са једним коловозом један одлично саграђен земаљски пут?

Повод за ово, и несрећни случајеви који произлазе из тога, настају по мишљењу инж. Херинга, услед многобројних кривина и кривина са великим полупречницима.

Позната је појава спорог кретања теретног возила по путу и тешкоће које настају, ако се иза тог возила креће колона брзих кола. Сваки опрезни возач престићи ће теретно возило тек тада, ако буде имао потребну видљивост. Инж. Херинг сматра, да ће он ту видљивост имати само у правој, осим незнатних случајева на којима се може видети десно поред возила које треба престићи (сл. 1). За саобраћај на путевима са две саобраћајне траке (један коловоз), на којима се обавља још и запрежни саобраћај, указује се потреба проширења појединих делова пута. Ова потреба јазља се због различитих брзина возила, те се проширени делови пута (траке) могу користити било за склањање возила са мањим брзинама, било као њихова одморишта. Поменути делови пута, сматра инж. Херинг, могу бити само у правој или кривинама са највећим полупречницима.

ДАЉИНА ВИДЉИВОСТИ ПРИ ПРЕТИЦАЊУ

Сваки случај претицања захтева дужину пута која је далеко већа него што се то уопште сматра. Према сл. 2 у табlici 1 изнете су срачунате дужине претицања од тренутка претицања (30 м иза предње ивице возила које треба прећи) па до поновног долажења на десну саобраћајну траку (50 м испред возила које треба прећи).



Сл. 1 Веома ретко се може остварити видик на десној страни



Сл. 2 : дужина пута за претицање

ТАБЛИЦА: 1 Дужине претицања за разне случајеве

Брзина пређеног возила	возила које врши претицање	Дужина претицања м (заокружено на 5 м)	Време претицања сек.
40	60	250	15
50	70	290	15
60	80	330	15
70	90	375	15
80	100	420	15

Инж. Херинг напомиње, да су ове срачунате дужине само приближне вредности, јер су заштитна отстојања (30 м и 50 м) свесно мања изабрана, док већа средња брзина претицања од 20 км/час у односу на возило које треба престићи зависи од убрзања возила које врши претицање.

За безбедно претицање није довољна само слободна видљивост на наведеним срачунатим дужинама, већ се за време претицања мора узети у обзир и пређени пут возила које иде у супротном смеру (усусрет). За тај случај инж. Херинг даје вредности изнете у табlici 2.



ТАБЛИЦА 2: Захтеване дужине видљивости

Саопствена брзина возила које врши претицање	Брзина возила које иде у сусрет	Пут возила које претиче	возила које иде у сусрет	Потребна видљивост
км/час	км/час	м	м	м
60	60	250	250	500
70	70	290	290	580
90	90	375	375	750
100	100	420	420	840

Ово је на изглед много, али је за сигурност брзог саобраћаја потребно да се узму у обзир наведене дужине видљивости.

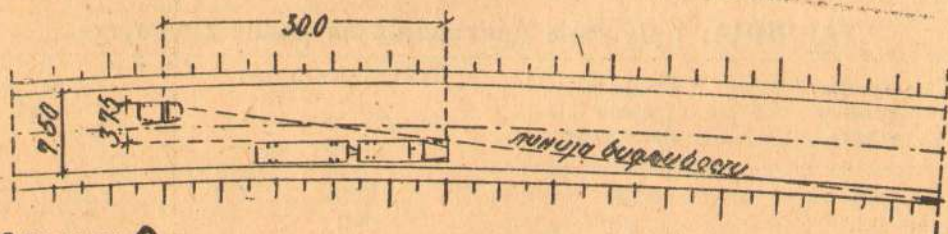
ДУЖИНЕ ВИДЉИВОСТИ И ТРАСИРАЊЕ

Из података таблице 2 може се закључити да на сваком новом путу I реда (земаљски пут — један коловоз — две саобраћајне траке) треба обезбедити дужину видљивости од најмање 500 м или још

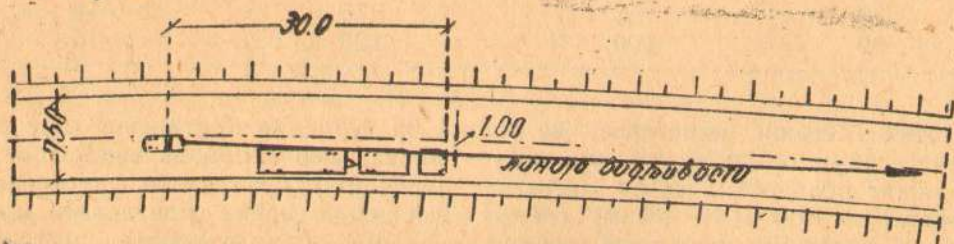
боље 800 м. Разуме се да се ово начело може само тамо применити, где топографија, обраслост и обрадљивост земљишта не захтевају изузетне кривине.

Уметањем кривина у циљу остваривања вијугаве трасе треба, по мишљењу инж. Херинга, уколико се не уметну праве као одморишта, ове кривине узети толико велике, да се обезбеде горе наведене видљивости. При томе се, напомиње

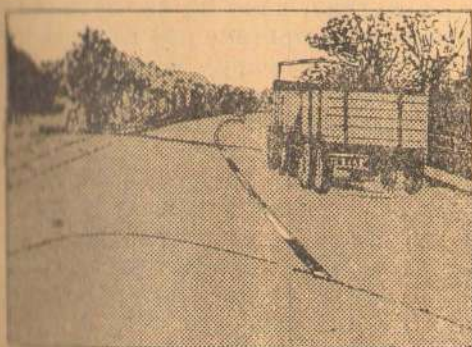
случај А



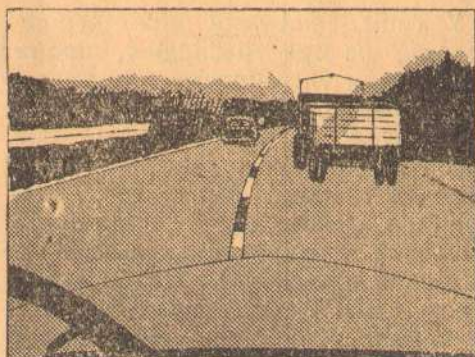
случај В



сл. 3: шематичко претстављање линија видљивости за случајеве А и В



Сл. 4. Случај А.



Сл. 5. Случај Б.

ниж. Херинг, примери из таблице 2 односе само на једно возило које врши претицање, док би за више возила одговарајућа дужина видљивости била већа.

Какве најмање полупречнике кривина захтевају ове дужине видљивости? На сл. 3 шематски су уцртане линије видљивости за најповољнији случај А који се може замислити: возило које врши претицање налази се 30 м иза предње

ивице возила које треба престићи и оно се може кретати левом саобраћајном траком, затим најнеповољнији случај В (који се често догађа), при коме се линија видљивости возила које претиче налази само 1 м удаљена од возила које треба престићи.

Применом обрасца за тетиву $s = 2r \sin \beta$ дате су вредности у табелици 3

ТАБЛИЦА 3: Најмањи полупречници кривина

Даљина видљивости м	Полупречници	
	Случај А (сл. 4) м	случај Б (сл. 5) м
500	1900	7500
600	2300	9000
700	2700	10500
800	3100	12000
900	3500	13500

Из срачунатих података се види да се ни у коме случају не може употребити мањи полупречник кривине од 2000 м, ако се жели да се на путу обезбеди претицање при брзини од 60 км/час. Поред тога пут није сигуран при већим брзинама претицања ни у случају, ако се лева саобраћајна трака мало или нимало користи за осматрање напред.

Стварну сигурност претицања пружају само кривине које имају полупречнике кривина веће од 10000 м, јер ће се већина путева I реда градити за брзине од 80 км час. При данашњој уобичајеној примени клотоиде не би ни полупречник клотоиде требало да буде испод ове вредности.



У свом закључку инж. Херинг наводи, да при трасирању, према савременим гледиштима (вијугава - кривудава траса), уколико се жели избегавање делова у правој, не треба примењивати мање полупречнике од 10000 м, јер се само њиховом применом могу да осигурају потребне даљине видљивости за безбедно претицање. По инж. Херингу треба избегавати кривине са полупречницима између 1000 м и 10000 м.

* * *

У одговору на излагања инж. Херинга, др. инж. Албрехт, проф. Техничког факултета у Браушвајгу поздравља што је инж. Херинг изнео пред јавност за дискусију питање утицаја претицања у хоризонталној кривини са предлогом за примену великих полупречника кривина. Проф. Албрехт истиче значај односа између претицања и трасирања у хоризонтални ивертикали, указујућина техничке и геометриске прорачуне вожње. Ово је питање проучавано и на Техничком факултету у Штутгарту, у Институту за испитивање вожње и моторних возила.

Проф. Албрехт напомиње да различита брзина возила на немачким путевима тражи решење питања претицања. Пропусна моћ многобројних путева и аутопутева била би знатно већа при хомогеном саобраћају и малим разликама у брзинама. Ово сазнање требало би најзад да буде повод за ограничење изrade возила са малим брзинама.

Образовање колона може да има рђавих последица у погледу претицања. Уколико је веће учешће теретних возила, и уколико је гушћи саобраћај, утолико је потребније обезбеђење претицања путничких возила. Због тога је од значаја одржавање великог отстојања између појединих теретних возила у и-

стом правцу, како би се путничка возила, која претичу при саобраћају у супротном смеру, могла поново да укључе у ред.

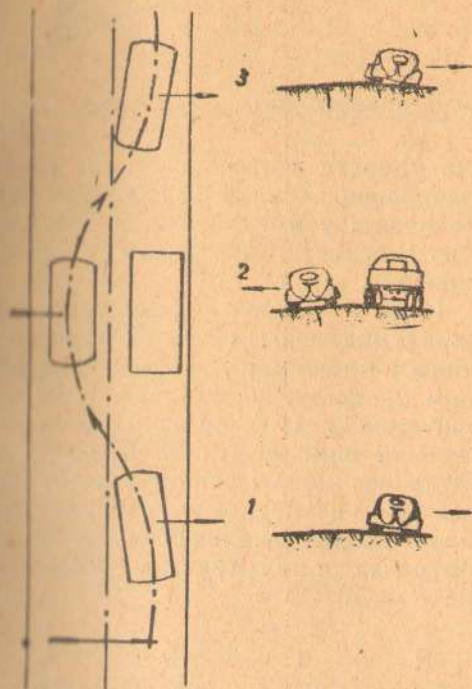
Проф. Албрехт истиче да се, због разноврсности возила, тешко може доћи до норми за решавање и утврђивање мера за даљину видљивости. За онога који врши претицање често није тако проста правилна процена брзине онога возила, које му иде усусрет.

Омогућавање претицања изискује употребу великих полупречника или само правих, које се по мишљењу проф. Албрехта, водећи рачуна о естетици трасе и психологији вожње, не могу сваки пут избећи. Исто тако често се мора вршити трасирање применом малих полупречника, од 500м и 1500 м. Питање претицања мора се исто тако исправити и за примену малих полупречника, што проф. Албрехту и даје повода да пише о овоме проблему. Поставља се питање дали су од вредности ограничавања могућности претицања. На ово питање проф. Албрехт даје потврдно мишљење.

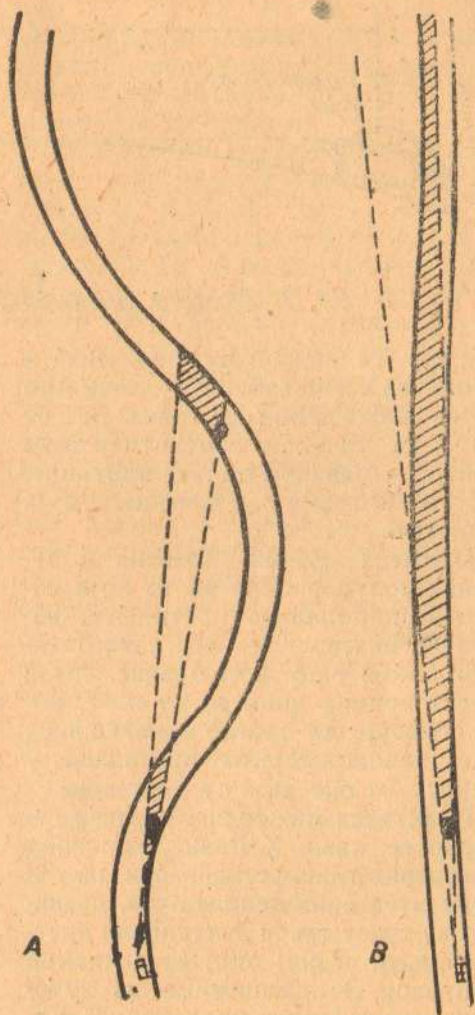
Амерички прописи предвиђају планско изграђивање проширења пута за претицање на правилним и кратким отстојањима, на којима се безбедно може вршити претицање.

Инж. Херинг у своме чланку помиње случајеве у којима је могућа видљивост с десне стране (десна кривина), али која се ретко остварује. Проф. Албрехт сматра да се треба помучити како би се омогућио овај облик видљивости, јер су на основу видљивости с леве стране неизводљиви велики полупречници кривина, који су готово праве линије.

Проф. Албрехт на крају свога излагања истиче, да се приликом издавања нових прописа за трасирање мора водити рачуна и о питањима претицања.



ОЛ 6



ОЛ 7

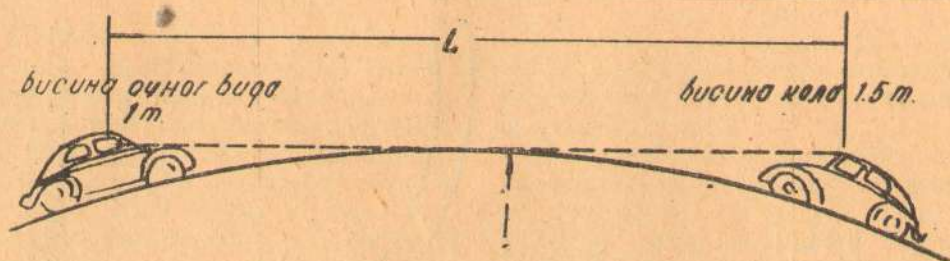
У вези чланка инж. Херинга одговорио је и Х. Ранке под насловом: ЗАР ЈЕ ПРАВА ЛИНИЈА ОСУЂЕНА ДА ИЗГУБИ ЗНАЧАЈ ЕЛЕМЕНТА ТРАСЕ ПУТА?.

На постављено питање: „Да ли је права линија изгубила значај као елемент трасе пута — Х. Ранке одговара да она то за сада није. Емпирички развој у трасирању није тако страхан, каже Х. Ранке. Права линија, као ниједна пре, има у многим случајевима оправдање, напр. у просторним и често врло лепим

прелазима преко долина, на прилазима градским улицама итд. Понеке кратке праве, смишљено изабране, не треба безусловно избегавати. У ужем смислу трасирања, истиче Х. Ранке, она се мора опрезно да избегава.

Права линија, сама по себи са несигурним својствима у погледу вожње, неповољним попречним нагибом, опасна је у погледу засењивања светлошћу и ствара замор у вожњи. Она је већ при мање глаткој површини веома опасна за претица-





сл. 8. даљине видљивости у конвексној кривини

ње, јер се центрифугална сила и попречни нагиб сабирају (сл. 6). Ако права није веома дугачка, она се може са успехом заменити једном контра—кривином облика клотоиде, те тиме отпадају сва њена негативна својства.

Примена дужих праваца и великих полупречника ни на који начин не побољшава претицање, на против опасност је већа, како оптички тако и у погледу брзине. Један прост пример види се из сл. 7, који показује да кратке кривине нису увек неповољније за претицање у односу на оне које су опружене.

Практичан инжењер — трасер уверио се, каже Х. Ранке, на основу досадашњег искуства као и на основу израђених делова пута, да вијугаву трасу треба безусловно претпоставити свакој оној са деловима у правој. О опасностима на аутопутевима са једним коловозом Р. Херинг пише: „Повод за ово и несрећни случајеви који произлазе од тога настају услед многобројних кривина и кривина са великим полупречницима“. Истовремено препоручује Р. Херинг проширење делова пута за склањање возила: „Ови делови пута морају бити само у правој или кривинама са највећим полупречницима“.

Правилно повијање — вијугање трасе, истиче Х. Ранке, напротив не допушта појаву нагомилавања возила, пошто је сваком возачу, према његовом менталитету, односно

могућности убрзања његових кола забрањено стално задржавање, те је можда у могућности да изврши, без опасности, претицање у левој кривини.

Инж. Р. Херинг је разматрао дужину видљивости само у хоризонталној пројекцији, а не и у уздужном профилу. Из таблице 2 његовог чланка може се напр. дознати даљина видљивости за брзину од 80 км/час која износи округло 700 м. Да би се на прелому нивелете добила даљина видљивости од 700 м, потребан је полупречник заобљења од $R = 50.000$ м

R	L	R	L
6000	245	30000	545
7000	265	40000	630
8000	285	50000	700
9000	290		
10000	315		
20000	445		

Ово тражење не долази у обзир, каже Х. Ранке, за грађење земаљских путева (савезни и путеви I реда)

Инж. Р. Херинг решава даљине видљивости на претпоставци претицања у десној кривини и долази до најмањих полупречника од 10.000 м, чија би употреба при грађењу аутопутева ретко дошла у обзир; у брежуљкастом терену дошла би у обзир изузетно, а у планинском готов никад. Поставља се питање

ко врши претицање у десној кривини са возилом које се креће у супротном смеру? Међутим у Уредби о саобраћају стоји: „Претицање на непрегледним местима забрањено је“. Истина круто, али правилно.

Сигурно претицање не зависи само од правих или великих кривина, већ од карактера постојећег пута (брзина, густина саобраћаја, ширина коловоза, заобљење нивеле, ширина банкина, отстојање дрвореда) прилагођеног кривинама, при чему — као што је напред поменуто — лева кривина или њени делови у облику клотоиде највише служе за претицање.

При расправљању о аутопуту са једном коловозном траком Херинг каже: „Није ли аутопут са једном коловозном траком један одлично саграђен пут I реда?“. Аутопут са једном коловозном траком, одговара Х. Ранке, је привремени објект. Он је у саобраћајно техничком погледу као земаљски пут (пут I реда), код кога је једна коловозна трака затворена; аутопут је саграђен за брзину од 160 км/час, а земаљски пут једва за половину те брзине; аутопут са једном коловозном траком има укупну ширину 15 м, а земаљски пут половину те ширине; аутопут је одређен за кретање само моторних возила, док земаљски пут треба да прими сав саобраћај, како запрежни, тако и бициклички и пешачки; аутопут је, просто речено, норма за брзи саобраћај без онога у супротном смеру, земаљски пут је за мешовити — лични саобраћај.

Савременим психолошким испитивањима и испитивањима технике вођење у вези са трасирањем пута дошло се до закључка, да путеве не треба градити као објекте који би служили као тркачке стазе. Напротив, пут има да служи учеснику у саобраћају кога треба мирно

и сигурно да доведе до његовог циља. За постизање овога нису потребне астрономске димензије елемената за трасирање.

На крају свога одговара Х. Ранке закључује, да је у Савезном министарству у Бону било говора о траси у правој и могућностима претицања и да се тамо показало једнодушно нагињање ка вијугавој траси пута. Истина осетиле су се и неке сумње, али на срећу секундарне природе. Напоследку Х. Ранке истиче да му нису познати никакви несрећни случајеви, који би били проузроковани вијугавом трасом пута. То потврђују и возачи теретних возила и аутобуса, који се слажу са савременим трасама путева.

Најзад у вези чланка инж. Херинга одговорио је и инж. В. Блашке, сарадник Института за пројектовање аутопутева у Нирнбергу, под насловом:

„ПРЕТИЦАЊЕ СЕ НЕ ВРШИ НАЈСИГУРНИЈЕ У ПРАВОЈ“.

Чланак Х. Херинга бави се утицајем вијугаве трасе на ток саобраћаја. Наводе се многе кривине аутопута са великим полупречницима као узрок тежег претицања, те се због кривина повећавају несрећни случајеви. Ови несрећни случајеви дешавају се на оним деловима аутопутева код којих се, због радова на оправкама, искоришћује само једна коловозна трака и за саобраћај у супротном смеру. Чланак инж. Херинга, истиче инж. Блашке, достиже врхунац у захтеву, да при трасирању, у циљу безбедног претицања, не треба примењивати мање полупречнике кривина од 10000 м за случај да се жели избегавање делова трасе у правој.

Психолошки узрок несрећа на аутопутевима, на којима се привремено користи једна коловозна трака, јавља се услед тога, што велики број возача није свестан опасности

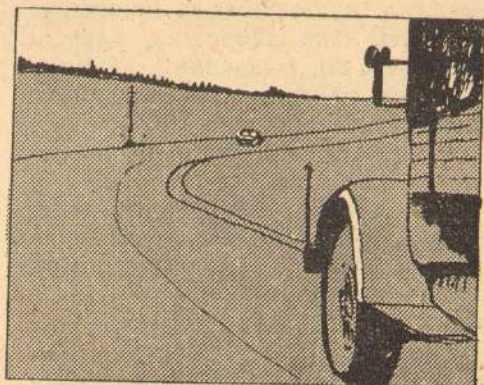
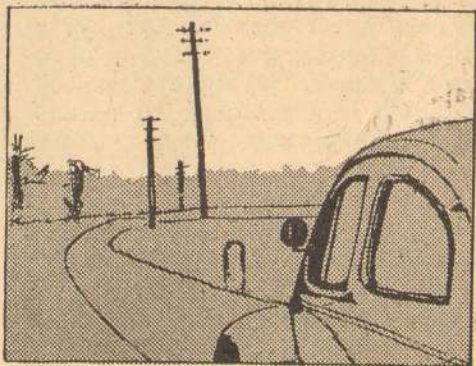
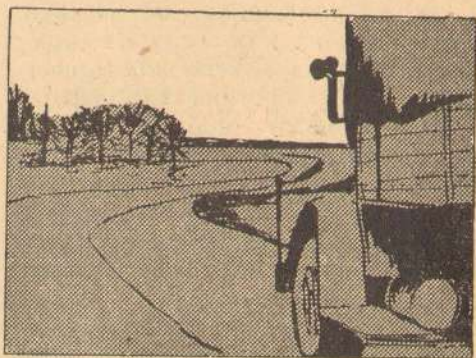


саобраћаја у супротном смеру због навикнуте слике аутопута. Ненавикнута директна светлост појачава ноћу опасност на таквим потезима пута, нарочито ако они леже на дужим правцима.

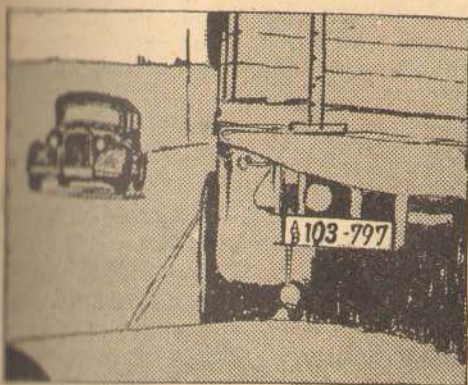
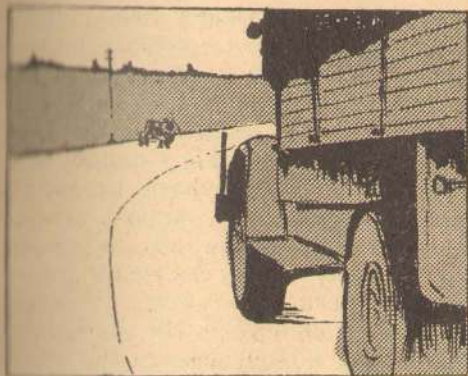
Инж. Блашке истиче да је немогуће на овоме месту дати сва потребна објашњења у погледу претицања. Критичан случај за процену тока саобраћаја јесте онај, код кога се посматра оно претицање, које почиње са брзином возила које треба прећи, које је пређено са највећим убрзањем и када се, при промени саобраћајне траке, на крају претицања среће једно брзо возило у супротном смеру. Већи део пута возила које врши претицање састоји се из дужине оба возила која учествују и њиховог чистог отстојања вожње на почетку и на крају претицања.

Инж. Блашке истиче да већи део пута возила које врши претицање зависи још и од јачине његовог мотора и успона пута. Он напомиње да је тај случај теоретски решен и да су путем мерења претицања практично испитане све потребне вредности. Наиме, разматран је потез пута за претицање и пут возила које се креће у супротном смеру, затим потребна даљина видљивости и време за претицање. Све ове вредности могу се претставити дијаграмом. Он напомиње да се вредности добијене путем теоретског и практичног разматрања знатно разликују од вредности за даљину видљивости које износи инж. Херинг и које су знатно веће. Већ отпочето претицање довешће до несрећног случаја ако се од стране возила, које претиче, прекорачи положај у коме се оно може без опасности да укочи и доспе на десну саобраћајну траку иза возила које треба да пређе. Овај положај није иза возила које се претиче, већ

пored њега, тј. код теретног возила сасвим иза његове средине (сл. 9), а код путничког негде у његовој висини (сл. 10); дакле положај код кога је пређено нешто око половине пута за претицање.



Сл. 9, 10 и 11



Сл. 12 и 13

Стваран ток претицања на једном савремено трасираном потезу пута, истиче инж. Блашке, које је ометано кретањем возила у супротном смеру, показују сл. 11 до сл. 13, где је заступљена умерена видљивост на најповољнијим тачкама једне контра-кривине. За случајеве претстављене на сл. 11— сл. 13 извршена су мерења претицања, тако да је брзина теретног возила износила 42 км/час.

Још пре него што дође у критичан положај за претицање који је напред описан (сл. 11), возач који претиче осматра место на десној кривини са најмањим полупречником кривине. При томе он настоји да осмотри још у средини

пута возило које се креће у супротном смеру. Била би довољна половина даљине видљивости па да се примети опасност и предузму мере опрезности. У току даљег кретања, возач који претиче, полако кочи за време приближавања возила које иде усусрет (сл. 12), па се повлачи иза теретног возила избегавајући опасност, за које време приспева возило које се креће у супротном смеру (сл. 13). Одмах после пресретања и избегавања несрећног случаја, поставља се у положај који одговара ономе на сл. 9. У овом положају, дакле, при мањим полупречницима кривина на путевима I реда, са узастопним контра кривинама, условљена даљина видљивости довољна је у свакој тачки трасе пута. На тај начин врши се сигурно претицање или омогућава повлачење иза возила које треба претећи у случају да кретање возила у супротном смеру не допушта претицање. Јасно је да, независно од тога, мора постојати условљена видљивост на коловозу, како би претицање сигурно могло да отпочне. Овде се указује, истиче инж. Блашке, да је ток условљених видљивости на коловозу при вијугавом вођењу линије трасе повољнији него ли при траси са правцима и кружним кривинама. На изнетом примеру спреченог претицања, који важи као типичан случај, јасно се види да у Херинговом чланку изнете вредности за даљине видљивости и сигурно претицање у десној кривини не одговарају стварности. Исто тако не одговара стварности ни закључак да треба избегавати кривине са полупречницима мањима од 10.000 м.

Херингов чланак у наслову обећавао је објашњење користи или штета од тзв. савременог трасирања са дугачким клотоидама као прелазним кривинама између кратких кри-



вина супротног смисла. Међутим његов је став доста нејасан и у погледу међуправих при трасирању путева I реда. Свој став је образложио не баш исправним разматрањима о условљеним даљинама видљивости за сигурно претицање. Начелно би требало рећи да, не узимајући у обзир динамичке користи вожње, које су довеле до примене клотоиде са њеним естетским преимућствима које су данас неоспорно познате, вијугава траса, без међуправих, пружа битну саобраћајно техничку корист. Права линија, међутим, повећава сигурност за претицање. Ова сигурност произлази од способности возача и процене да ли је убрзање његовог возила довољно за сигурно претицање с обзиром на видљивост потеза пута испред њега. Исто тако он треба да процени колико је од њега удаљено возило које га угрожава, идући му усусрет и којом се брзином оно креће. Процена удаљености, брзине и броја возила која се крећу у супротном смеру веома је тешка дању, а ноћу просто немогућа. Уколико су промене на потезу пута мање, то је и процена нешто лакша. Ако се возило креће у кривини, или у мало закривљеном средњем делу контра кривине облика клотоиде, оно се ипак може видети у кретању. Процена његовог отстојања и брзине биће знатно олакшана, ако се на минимум смањи ноћно осветљење. Из наведених разлога трасу пута увек треба решавати применом криве линије, иако је она теренским приликама условљена да буде права.

Поменуто је да се на савремено трасираном путу и у почетку претицања могу уочити довољне даљине видљивости на свакој тачки пута, чиме се омогућава сигурно претицање. Мада сигуран возач, при довољној видљивости, врши претицање у десној кривини, јасно је

да се радије претиче у левој кривини, код које се са сваког положаја возача може потпуно да види дужина за претицање. Вијугава траса пружа увек наизменично бољу прилику за претицање у односу на праву, која то омогућава истовремено за оба правца вожње. Тиме је у ток саобраћаја по вијугавој траси утиснут извесан ритам, који појачава његову сигурност и чини да он нормално тече. На веома оптерећеним коловозима са три саобраћајне траке овај ритам може се постићи бојењем линија за одвајање саобраћајних трака, са наизменичним коришћењем средње траке у циљу регулисања пропусне моћи пута.

Закључујући, каже инж. Блашке, могло би се уопште рећи за трасирање у погледу саобраћаја, да земљиште унапред одређује ток трасе у извесним границама, тј. да ли треба трасу поставити по новом или старом начину. При томе се не би никада смела да прави разлика између праве и „вијугаве“ линије, већ само између праве и једне S — (контра кривине) у облику клотоиде, која ће у сваком случају бити дужа од праве линије. Отуда ће она увек показивати даљине видљивости које се не разликују толико битно од оних у правој. При томе остају све поменуте користи контра кривине са клотоидама у односу на праву, како у погледу сигурности саобраћаја, тако и у погледу пропусне моћи пута.

Прегледом изнетих гледишта о примени праве линије као елемента трасе пута и утицаја претицања у хоризонталној кривини могао би се извести овај закључак:

Примена праве линије на појединим деловима трасе може се у извесним границама прихватити, где то теренске прилике изричито захтевају. Специфичност њене при-

мене у разумним границама и у складу са теренским условима зависи углавном од умешности и спретности инжењера трасера. У склопу трасе правци не би никако смели да доминирају, већ да представљају делове трасе који су смешано постављени у складу са естетским и економским захтевима.

Траса пута састављена из низа кривина — без делова у правцу — тј. „вијугава траса“ остаје принципно као једина коју треба у целини остварити. У сваком случају треба тежити, где је то могуће, да се дугачки правци замене било благим контра — кривинама, било применом дугачких кривина, све у складу са топографијом терена. Треба тежити примени што дужих прелазних кривина у облику клотоиде. При томе се мора постићи склад између хоризонталних и вертикалних кривина, што је од великог значаја, нарочито у тежим и испреламаним теренима.

Савремена психолошка и динамичка испитивања вожње доказују исправност примене „вијугаве“ трасе. То доказују како економика, тако

и естетика, која претставља важан фактор при решавању положаја трасе пута. Од значаја је и психолошко осећање возача, које је много повољније при вожњи вијугавом трасом, него ли трасом која се састоји из дугачких праваца.

Траса пута која се састоји из правић линија и кратких кривина је дужа, него ли траса са истим тангентама, али са дужим кривинама. Уметањем дужих кривина траса се може скратити за 3—5%, што је од великог значаја, како у погледу дужине грађења, тако и у погледу трошкова експлоатације. Положај мостова, нарочито великих, треба прилагодити вијугавој линији трасе. Но ипак, при еластичном, савременом полагању трасе у великом обиму треба водити рачуна да се избегну непотребни компликовани мостови.

На основу свега изложеног сматра се да права линија нема онај значај елемента трасе пута који је некад имала.

Библиографија : Strasse und Autobahn, Фебруар 1955 — свеска 2 и јуни 1955, свеска 6.



ИЗМЕНЕ ПРОПИСА О МЕЂУНАРОДНИМ ПУТЕВИМА

Поткомитет за путни саобраћај Економске комисије за Европу заседавао је од 16 до 20 септембра 1957 год. у Женеви и том приликом усвојио и одобрио нове елементе за међународне путеве, који су део европске мреже путева, како је то дефинисано споразумом из 1950 год.

Ова мрежа међународних путева, као што је познато, пролази кроз више од 20 земаља и износи око 49.500 км. Прописи о елементима ових путева дати су у Анексу II Декларације о конвенцији о грађењу главних путева за међународни саобраћај и одобрени од Економске комисије за Европу у 1950 год.

Нови елементи међународних путева изабрани су тако да задовоље садашњи саобраћај, а такође и захтеве у будућности када се путни саобраћај буде још више проширио.

Треба јасно нагласити да се ови прописи односе само на оне потезе путева који се налазе ван насеља. Овде је наглашено, да треба избегавати да међународни путеви пролазе кроз насеља ако претстављају опасност и тешкоће за саобраћај. Сматра се да би у таквим случајевима било неопходно да се граде обилазни путеви.

Исто тако наглашава се да међународне путеве треба градити у зависности од обима и важности саобраћаја и при томе водити рачуна о основним брзинама.

Поред тога, у Комитету је настављен рад на стандардизацији и унификацији опреме за путна возила, сигнала на путевима, маркирању возила у ноћи, као и на питањима међународних возачких дозвола и привременој регистрацији возила.

Наводимо само сасвим кратке изводе о неким од ових радова,

А) КАРАКТЕРИСТИКЕ ГЛАВНИХ ПУТЕВА ЗА МЕЂУНАРОДНИ САОБРАЋАЈ

Радна група за главне путеве за међународни саобраћај у својим заседањима 12 и 13 септембра 1957 год., пошто је детаљно проучила нове услове којима треба да одговарају елементи међународних путева, и имајући у виду стално повећање саобраћаја, предложила је извесне измене у тексту Анекса II Декларације из 1950 год. После проучавања са овим се сложио и Поткомитет за путни саобраћај.

Ове измене нарочито се односе на повећања полупречника вертикалних конвексних кривина, увођења извесних савремених појмова, као што је даљина видљивости претицања, затим о могућностима коришћења банкина, као и о неким детаљима о уређењу саобраћаја на раскрсницама.

Ове измене засноване су на бази препорука које је дало међународно удружење за путеве (А. I. Р. С. R.).

Б) КЛАСИФИКАЦИЈА ПУТЕВА

Што се тиче типова и категорија међународних путева, она се јасно разликује од оне у Анексу II из 1950 год, и сада се путеви деле у три различите категорије:

I Категорија обухвата путеве који имају само један коловоз са две саобраћајне траке минималне ширине од по 3,50 м. На њима се може нормално обављати саобраћај ако број возила не пређе 600 воз/час за 30% тешких возила, или 900 воз/час без тешких возила.

II Категорија обухвата путеве са више од две саобраћајне траке минималне ширине од по 3,50 м. У случајевима 3 саобраћајне траке

на њима може максимално саобраћати 900 до 1200 возила/час, а код путева са 4 саобраћајне траке 1500 до 3000 возила на час.

Посебну категорију сачињавају аутопутеви. То су саобраћајнице одређене само за моторни саобраћај и обично имају два посебна коловоза, сваки за један смер вожње.

Осим ових измена употпуњена је и мрежа међународних путева. Између осталих наилазимо и на међународни пут E5 чији је правац Лондон — Беч — Пешта — Београд — Александрополис — Истамбул — Анкара — турско — сириска граница, као и на резолуцију о путним ознакама.



ГЕОЛОШКИ ЗАДАЦИ КОД ИЗГРАДЊЕ ПУТЕВА

У В О Д

При изградњи путева наилази се на низ најразноврснијих геолошких проблема за чије решавање је неопходна сарадња геолошких стручњака. Ови проблеми су многобројни и таквог карактера да их грађевински инжењери (на основу знања из геологије која се стекну редовним школовањем) не могу самостално решавати. Ово нарочито важи за наше услове, јер је геолошки састав терена наше државе врло разноврстан и компликован и код изградње неког пута на нашим теренима обично треба решити низ врло компликованих проблема, везаних за геолошки састав и грађу терена као и за хидрогеолошке особине и физичко — механичка својства тла.

У нашој путоградњи која се, узгред буди речено, не налази на неком завидном нивоу проучавања геолошких фактора и сарадњи геолога се не придаје значај у довољној мери, или боље речено — није то показано у пракси, а што се врло негативно одражавало на изградњу путева.

Немамо намеру да анализирамо узроке за запостављање геолошких испитивања код изградње путева, јер њих има у сваком случају доста, па би нас њихова анализа, и анализа њихове узајамне повезаности, далеко одвела. Овде ћемо поменути само један узрок који је тесно повезан са оним о чему ће се говорити даље, а то је недовољна стру-

чност наших геолога да решавају све проблеме које пред њих поставља изградња путева.

Није редак случај да геолог, позван од грађевинског инжењера да да оцену неког терена или да реши неки конкретан проблем код грађења пута, зна да наприча (или напише) много о стратиграфији, тектоници и другим особинама терена, а од чега грађевинац најчешће није имао много користи. Разлог за ово је био што су наши геолози излазили из школе са знањем које није могло много помоћи код решавања проблема везаних за изградњу путева. Ово је било нарочито до оснивања Геолошког факултета на ТВШ у Београду и стварања типа геолога — инжењера.

Тек је школовањем геолога — инжењера могао да се створи тип стручњака који је способан да решава највећи део геолошких проблема везаних за изградњу путева.

Основна знања за решавање геолошких проблема код изградње путева сачињавају инжењерска геологија, механика тла и хидрогеологија. Иако се ови предмети изучавају на Геолошком (сада Рударско — геолошком) факултету, они нису код нас на том нивоу да би инжењери — геолози, који излазе са тог факултета, могли да решавају комплетно све геолошке проблеме везане за изградњу путева. Један од разлога за ово је недовољна повезаност инжењерске геологије са механиком тла. Код нас постоји схвата-

не да је механика тла чисто грађевинска наука па се и форсира онај део ње незан за грађевинске пројекте, (углавном за високоградњу), али се проучавање физичко — механичких својстава тла као део инжењерско — геолошких испитивања запоставља.

Напред наведено бисмо закључили констатацијом да је данашња пракса код изградње путева показала да геолог (и инжењер — геолог) није знао шта може да да и какве задатке треба да реши код изградње неког пута, било да није поседовао потребна знања, било да стечена знања, уколико их је и поседовао, није могао и умео да стави на расположење градитељима пута. Треба овде напоменути још да и грађевински инжењер са своје стране није знао шта му геолог може помоћи при изградњи пута.

У даљем излагању покушаћемо да изнесемо какве све задатке геолог треба да реши код изградње пута.

Потребно је да у овом кратком уводу направимо још једну напомену у циљу бољег разумевања оног о чему ће се говорити.

Под појмом изградња пута ми ћемо подразумевати цео процес стварања једног пута почев од првих идеја и решења за изградњу пута па до завршетка и предаје пута саобраћају.

Цео тај процес ћемо поделити у следеће фазе:

- усвајање правца пута,
- избор трасе пута,
- изградња пројекта, и
- грађење пута.

Немамо са овим намеру да уносимо нове појмове и поделу у процесу изградње пута, него ћемо се тиме само привремено послужити да бисмо могли zgodније изложити задатке геолога у изградњи путева.

Од самог почетка изградње пута геолог мора бити стални сарадник који има низ одређених задатака у свакој фази изградње пута, а његова сарадња се продужује и на одржавање путева.

ЗАДАЦИ КОЈЕ ГЕОЛОГ РЕШАВА У ФАЗИ УСВАЈАЊА ПРАВЦА ПУТА.

Под усвајањем правца пута ми подразумевамо све радње везане за избор најповољнијег правца пута, тј. да ли ће пут бити постављен једном речном долином или другом, на ком месту ће се пут пребацити из једне долине у другу, најповољније место за савлађивање неког планинског венца, итсл.

У овој фази, геолог прво проучава све постојеће геолошке, хидрогеолошке, геотехничке и друге податке (педолошке, податке о падавинама и клими, итд.). Геолог даље врши грубо рекогносцирање терена ради добијања опште слике о терену и проверавања и допуњавања постојећих података. Детаљнија испитивања се у овој фази само изузетно врше и то кад је потребно разјаснити неки део терена компликоване геолошке грађе и сл.

Геолог студира и упоређује све правце и предлаже геолошки најповољнији правац. Предлог најповољнијег правца мора бити исцрпно образложен и документован. У ту сврху геолог ради одговарајуће карте, профиле, прегледе, прорачуне, таблице, итд. и то у оној мери колико је потребно да свој предлог што боље документује. Притом мора имати у виду да ће о његовом предлогу решавати грађевински инжењер па документација и образложења морају бити разумљиви и приступачни њему.

Елементи на основу којих се оцењује геолошка повољност правца пута су многобројни, а основни су геолошка грађа и састав тере-



на граници течења 31% и индексом пластичности 19.

Следећи податак који мора бити детаљно обрађен је проблем локалних поремећаја. Треба темељно испитати сва активна клизишта. Оконтурити њихова распрострањења. Утврдити дубину клизне површине, количину покренутог материјала, узрок због кога је наступило клижење, означити у ком правцу се клизиште проширује, брзину кретања покренутих маса, итд.

Затим се обрађују клизишта која су у привременом мировању. За њих се одређују исти подаци као за активна клизишта и плус врши оцена опасности поновног активирања клизишта.

Даље је исто тако важно указати на опасност од формирања клизишта засецањем косина при грађењу пута. Опасност од овога је још већа од опасности од постојећих клизишта. Није редак случај да се засецањем трасе пута формирају клизишта и нанесу велике тешкоће при грађењу пута.

Овде треба поменути још да геолог мора да оцени и опасност од одвајања блокова чврстих стена у стрмонагнутих странама, од сурвавања појединих нестабилних блокова самаца, од наглог спуштања осулина прикупљених на стрмим падинама, итд.

На избор трасе утичу у знатној мери и хидрогеолошке прилике па геолог врши и хидрогеолошка испитивања. За ову фазу је нарочито важно одредити режим плитких подземних вода. Хидрогеолошке податке исто тако треба нанети на карту. На карти се могу плавом бојом у облику разломка нанети подаци о дубини максималног нивоа подземне воде и висини капиларног пењања. Напр. 3/1,2 значи-ло би да се максимални ниво под-

земне воде пење до 3 м испод површине, а да је висина капиларног пењања на том месту 1,2 м.

Врло важан податак при избору трасе је податак о грађевинским материјалима. У ту сврху геолог врши испитивања налазишта грађевинског материјала. Он одређује особине грађевинског материјала из појединих налазишта, израчунава залихе и испитује услове и начин експлоатације.

Када су обрађени сви напред наведени подаци може да се изврши избор најповољније трасе пута. При избору се тежи да траса пута прелази на што већем делу преко тла са бољим физичко — механичким особинама. Повољније је да траса пута прелази преко шљунковито — песковитих партија терена него преко глиновитих. Сва клизишта, како активна тако и стабилизована, по правилу се избегавају, а исто тако и падине где се засецањем лако могу формирати клизишта. Терен са плитком подземном водом се исто тако избегава, поготову ако је изграђен од материјала са високим капиларним пењањем. Траса се бира тако да пролази што ближе налазиштима грађевинског материјала. На избор трасе утиче и могућност коришћења локалних материјала и примена савремених начина грађења пута (примена разних видова стабилности).

Избор најповољније трасе пута је заједнички задатак грађевинца и геолога. Потребно је и овде напоменути да на избор најповољније трасе утичу многи фактори од којих су геолошки само један део и да ће често пута неки од геолошких фактора бити у супротности са неким другим негеолошким фактором. У таквим случајевима разумном сарадњом грађевинаца и геолога треба наћи најоптималније решење.



ГЕОЛОШКИ ПРОБЛЕМИ ВЕЗАНИ ЗА ИЗРАДУ ПРОЈЕКТА ПУТА

Састав тла има велики утицај на пројекат пута. Пројекат који се не базира на особинама тла је непотпун и једностран. Савремени пројекат пута мора да садржи многе елементе који су везани за инжењерско — геолошке, хидрогеолошке и геомеханичке одлике терена.

Избор типа конструкције пута, димензионисање коловоза, прорачуни земљаних радова и још многи други елементи пројекта, раде се на основу података о тлу.

Када је одређена траса пута, геолог врши низ испитивања по траси у циљу прибављања многобројних података на основу којих се ради пројекат. Геолог се у првом реду користи свим постојећим подацима и резултатима испитивања у ранијим фазама изградње пута. Испитивања се раде у мери која је довољна да се сакупи доста података за осветљавање свих проблема. При овом треба имати у виду да ни геолог без одговарајуће податке. Ова напомена је учињена због тога што није ретка појава да се геологу ограничавају средства или новац дат за геолошка испитивања рачуна као изгубљен.

За утврђивање геолошког профила по траси пута се врши сондирање. Распоред сонди се одређује према равномерности састава тла. Из сонди се узимају одговарајући узорци. Сондирање у циљу одређивања дубине подземних вода обично треба вршити дубље и у ту сврху је боље радити бушене сонде.

Геолог ставља на расположење грађевинцу следеће геомеханичке податке, који су везани за израду пројекта:

а) Подаци о носивости подтла (самониклог тла) и особинама подтла као основе трупa пута.

б) Подаци о особинама земљаних материјала који ће бити употребљени за израду насипа. Употребљивост појединих земљаних материјала за уграђивање, могућност побољшавања мешањем два или више земљаних материјала (добивање стабилнијих мешавина), одређивање оптималне влажности и услова за најповољније уграђивање, одређивање смањења запремине земљаних материјала при набијању у циљу прорачуна изравнања маса.

в) Подаци у вези са обезбеђењем пута од штетног дејства воде и мраза. Овде се могу разликовати две групе података. Подаци у вези са штетним дејством подземних вода и подаци о штетном дејству површинских вода. Геолог мора детаљно испитати режим плитких подземних вода. Подземна вода утиче на смањење носивости тла и доводи до разних штетних деформација. Промена нивоа подземних вода може да проузрокује штетна слегања. Нарочито је штетно дејство капиларног пењања. Оно проузрокује бубрење, затим стварање сочива леда, а што има за последицу тешка оштећења пута. Утицај површинских (укључујући и атмосферске) вода на поједине врсте земљаних материјала преко којих прелази и од којих се гради пут је исто тако важан податак који геолог мора решити.

Заштита пута од штетног дејства воде је врло озбиљан задатак и он мора у пројекту бити детаљно обрађен. Систем одводњавања мора бити прилагођен стварним условима на терену и не сме се шаблонски решавати као што је код нас чест случај код пројектовања.

г) Геолог даје предлоге за обрађивање или заштиту од локалних поремећаја. Врло често ће траса пута морати да прелази једним делом преко неког постојећег клизи-

шта и у тим случајевима геолог даје предлог начина асанирања клизишта и израде пута на том делу. Проблем осигурања земљаних косина, израда потпорних зидова, и други слични радови, спадају исто у компетенцију геолога и при њиховом пројектовању геолог мора бити стални сарадник грађевинцу.

Проблем фундирања објеката на путу (мостови, пропусти) захтева исто тако испитивања и сарадњу геолога. Дубина фундирања, ширина темељних стопа и сами типови објеката зависни су у великој мери од особина тла које геолог мора одредити и на које се пројекат мора базирати.

Проблем истраживања и испитивања грађевинских материјала спада у један од најважнијих задатака који се постављају пред геолога при изградњи пута. Испитивање грађевинског материјала у овој фази надовезује се на испитивања у претходним фазама. У савременим условима се придаје велики значај локалним грађевинским материјалима (у близини трасе пута). Геолог, да би могао да одговори овом задатку, мора добро да познаје принципе савременог коришћења локалних материјала за грађење путева. Код нас постоје велике могућности за примену локалних материјала за грађење путева па и пројекти у том смислу морају да буду потпуни и да обухватају све могућности примене локалних грађевинских материјала.

ГЕОЛОШКИ ПРОБЛЕМИ КОД ГРАЂЕЊА ПУТА.

Иако се највећи део геолошких проблема реши у претходним испитивањима, тј. пре почетка грађења пута, погрешно је сматрати да су послови геолога завршени са предајом пројеката извођачу. Пројекат, у првом реду, ма колико био савршен, не може да реши све про-

блеме на које ће се наићи при грађењу и потпуно је правилно схватање да је пројекат завршен са завршетком израде пута.

При грађењу пута увек се наиће на нове геолошке проблеме који нису могли бити решени и предвиђени испитивањима у ранијим фазама. При дубљим засецањима често се открију нови материјали, наиће се на жицу подземне воде, наступи обрушавање засека и још много сличних проблема које геолог мора решити на лицу места. Код копања јама за израду темеља објеката присуство геолога је исто тако неопходно.

Геолог даље врши геомеханичка испитивања везана за све врсте земљаних радова при грађењу путева.

Геолог затим решава проблеме везане за експлоатацију грађевинских материјала из природних налазишта.

Разни геолошки фактори ће утицати исто тако и на организацију градилишта па и ту геолог може доста да помогне.

ЗАКЉУЧАК

Као што се из напред изложенога види постоји низ најразноврснијих задатака код изградње путева који спадају у област инжењерске геологије, хидрологије и механике тла.

Циљ овог чланка је био да се подвуче да је геолог — инжењер сарадник грађевинцу у току целог процеса изградње пута. Пракса која је код нас била врло честа да се геолог позива у помоћ само кад се појави неки тежак геолошки проблем на путу — неко клизиште или слично, не може се сматрати задовољавајућом.

Геолог је најчешће имао да дође и да констатује да је направљена грешка, а помоћи није могао ништа, па је и закључак грађевинца често био да геолог не зна ништа и да не може помоћи ништа код изградње пута.



Инж. Сл. СИМОНОВИЋ

СВЕТСКИ АУТОМОБИЛСКИ ПАРК И ПУТНА МРЕЖА

Према подацима које је објавила Међународна друмска федерација (I.R.F.) број аутомобила (укључујући путничке аутомобиле, аутобусе и камионе) регистрованих у свету износи преко 100 милиона, што претставља једно возило на 25 становника.

У 1956 години било је произведено 11,3 милиона возила, од којих 1,9 милиона камиона. Сједињене Државе су прва земља — произвођач, са преко 7 милиона возила (72% светске производње), а затим следе:

	Возила
Западна Немачка	1,072.000
Велика Британија	1,006.000
Француска	827.000
Канада	472.000
Италија	315.000

Укупан број возила произведених у свету 1938 године био је 4 милиона.

Према последњим статистичким подацима светски аутомобилски парк био је овако расподељен по континентима:

	милиона возила
Северна Америка	69
Европа	23
Централна и Јужна Америка	3,3
Океанија	2,9
Азија	2,5
Африка	2,0

Највећи број аутомобила у Европи има Велика Британија са Северном Ирском. Аутомобилски парк у појединим земљама Западне и Јужне Европе дат је у табели на стр. 47:

Међутим, по густини парка путничких кола, узимајући као мерило број становника на једно возило, на првом месту у Европи је Шведска са 9,9 становника, а следе је Француска са 11,8 и Велика Британија са 12,2.

ИЗВОЗ И УВОЗ

Највећи извозник аутомобила у 1956 години била је Западна Немачка, која је са тог места потисла Велику Британију:

	Возила
Западна Немачка	484.464
Велика Британија	463.164
САД	398.395
Француска	176.625
Италија	87.034

Интересантно је забележити да су Сједињене Државе увезле у 1955 години 57.115 возила у вредности близу 70 милиона долара, према само 34.555 у претходној години. Сем тога, увезено је 1310 камиона и аутобуса за 1,6 милиона долара, као и преко хиљаду половних кола у вредности 1,1 милион долара. Најзад, САД су такође увезле за 12,7 милиона долара аутомобилских делова. Укупна вредност увоза пење се на 85,4 милиона долара. 61%, тј. око 35.000 нових кола увезено је из Западне Немачке, 20.000 из Велике Британије, а 1.500 из Француске.

% путн.
аутомо-
била

Аутомобили

Од тога путнич.

Велика Британија и С. Ирска	5,543.750	4,189.755	76
Француска	5,002.100	3,640.000	73
3. Немачка	3,102.416	2,400.109	77
Италија	1.434.067	1,039.520	72
Шведска	854.000	734.700	86
Белгија	699.430	519.000	73
Холандија	486.922	343.600	71
Швајцарска	367.274	320.071	82
Данска	363.115	254.284	70
Аустрија	256.014	196.243	77
Шпанија	239.871	130.334	55
Норвешка	230.713	136.110	59
Ирска	184.937	140.433	76
Финска	169.692	102.859	61
Португалија	149.257	101.787	68
Турска	71.277	29.970	41
Грчка	53.027	23.012	43
Југославија	39.339	13.449	34
Луксембург	31.305	24.000	77

ПУТНА МРЕЖА

Укупна мрежа путева у свету износи око 15,500.000 км, од чега је једна трећина у Европи, а једна трећина у Северној Америци. Приближна величина путне мреже по јединици континената дата је следећом табелом (у хиљадама км):

Европе	5.800
Сев. Америка	5.690
Централна и Јужна Америка	1.200
Азија	1.040
Океанија	925
Африка	845

Од свих западноевропских земаља, Француска има највећу путну мрежу (633.000 км). Иза ње су Енглеска са 282.000, Италија са 198.000 и Западна Немачка са 131.000 км.

Најдужу мрежу аутопутева има, међутим, Западна Немачка — 2240 км. Остале земље које имају аутопутеве су: Холандија — 630 км, Италија — 510 км, Белгија — 120, Француска — 70 км, Шведска — 16 и Португалија — 8 км.

Путна мрежа САД износи данас 4,848.000 км.

У више европских земаља у току је остваривање значајних програма изградње аутопутева и других друмских саобраћајница. Радови се распоређују на пет, десет или петнаест година и коштаће рекордне суме. Издаци за изградњу путева су од краја рата у сталном порасту. Предвиђа се да ће ови издаци у 1957 години порастати за 15% у односу на прошлу годину.



СТРУКТУРА БЕТОНА И ОБРАЗОВАЊЕ ПУКОТИНА

У низу задатака посебне комисије коју је образовало Министарство трговине Федералне Републике Немачке у циљу студија за нова грађења, Инж. Рудолф Дитрих је извршио читав низ испитивања структуре бетона и стварања прскотина на коловозима од цементног бетона у Западној Немачкој. Резултате ових испитивања публиковало је издавачко предузеће W. Ernst und Sohn, Берлин, 1951 год. у брошури од 27 страница под називом „Структура бетона и стварање прскотина на коловозима од цементног бетона“.

Налазимо да је корисно осврнути се на ова испитивања и дати бар сумарну анализу ових и траживања.

1.) ЦИЉ ИСПИТИВАЊА.

Учесталост попречних прскотина у коловозима од цементног бетона обично се приписивала порозној структури бетона и постојању напрезања у маси застора услед температурних промена, скупљања, дејства мраза, савијања плоча и трења о тле постелице и ова истраживања имала су за циљ да то бар донекле разјасне.

2.) ТОК ИСПИТИВАЊА.

Ови опити били су извршени на аутопуту Рур-Хановер-Берлин, који је саграђен 1938 године. Ширина коловоза износи $2 \times 3,75 = 7,50$ м, дебљина плоча 22 цм. Било је изабрано седам потеза овог аутопута ради студирања. На неким од њих није било никаквих пукотина, док је на другим постојала једна или две пукотине. Изабрани делови налазе се на равним потезима трасе да би се елиминисао утицај успона,

а исто тако на потезима који нису били у усеку, да би се отстранио утицај неједнаког исушивања. Осим тога, ови потези увек су сачињавали делове коловоза који су били изграђени једног истог дана и чији је састав бетона био потпуно познат.

Између 22 маја и 5 јуна 1951 год. извршено је вађење узорака помоћу специјалне машине која је могла да исеца цилиндрична тела пречника 15 цм. Изађено је 135 комада цилиндара, или просечно по 20 цилиндара за сваки од седам потеза. Средње време вађења једног узорка било је од 30 до 35 минута.

Сваког дана извађени цилиндри били су подвргнути разним испитивањима да би се одредио: њихов спољни изглед, њихова висина и пречник, тежина после сушења на 105°C . тежина после сатурације на ваздуху и у води. На основу овог могла се одредити запреминска тежина и садржина воде (у процентима запремине) сваког узорка.

Све ове особине за сваки од 135 узорака дате су у седам таблица које се налазе у овом извештају. Пошто уобичајене сушнице нису могле да постигну исушивање цилиндара до константне тежине, било је потребно да се за ове опите инсталира посебна мала просторија која је имала електрично загревање.

За сваки од седам изабраних опитних потеза пута, дате су криве линије које показују за сваки од цилиндара вредности запреминских

тежина у зависности од упијања воде. Ови подаци односе се за сваки потпун цилиндар као и на два његова дела: горњи и доњи део узорка.

3) ПОДАЦИ О ИЗВРШЕЊУ РАДОВА НА ПОТЕЗИМА ГДЕ СУ ВРШЕНИ ОПИТИ.

Писац даје податке о особинама бетона у време када је исти био уграђен у коловоз (1938 год.):

36% рајнског песка 0/3 мм,
16% песка 3/7 мм,
12% каменог агрегата 7/15 мм,
36% каменог агрегата 15/25 мм,
350 кг портланд цемента на 1 м³
готовог бетона, водоцементни фактор = 0,45.

Садржина воде (у % тежине):
доњи слој бетона 5—6%, горњи слој 7%.

Отпорност на притисак после 28 дана: 325 до 350 кг/цм².

Чврстоћа на затезање при савијању после 28 дана: 50 до 55 кг/цм².

Чврстоћа на притисак цилиндра после 2 месеца: 180 кг/цм².

Најзад, означене су и све временске околности (киша, влажност, температура ваздуха и др.).

4) РЕЗУЛТАТИ.

Један од дијаграма даје пораст броја прскотина у току времена, и то посебно у 1939 (2 децембар), 1940 (15 новембар), 1951 (21 април) као и број прскотина на сваком од потеза у 1939, 1940 и 1951 години. У периоду између 1938 и 1951 године овај број прскотина био је просечно за сваки потез од 0,875 до 1,041 за сам коловоз, а за ивичне траке од 0,480 до 0,563.

Писац је саставио графиконе (запреминска тежина, количина воде у %) који за сваки од седам потеза дају вредности појединих цилиндара (запреминска тежина креће се од 2,30 до 2,40, а проценат количине воде варира између 4 и 12%).

Све ове тако добијене тачке пренете су на један скупни графикон за северни део, и на други скупни графикон за јужни део пута. Линија која претставља средњу вредност скоро је права. Она спаја тачку која одговара садржини воде од 12% и запреминској тежини 2,27 са одговарајућом тачком са садржином воде 5 до 5,5% са запреминском тежином 2,37.

Проучавањем ових кривих линија долазимо до следећих запажања:

— горњи слој бетона лакши је и порознији но бетон доњег слоја,

— температурне промене ваздуха имају осетног дејства на величину процента воде (испаривање),

— структура бетона јако се мења и на кратким отстојањима,

— запреминска тежина опада када порозност расте.

За сваки од седам потеза, криве линије показују одговарајуће вредности структуре сваког цилиндра као и места прскотина и одговарајуће дебљине коловозног застора. Проучавањем ових графикона могу се извести још и ова допунска запажања:

— највеће промене у структури („слаба места“ у структури) јављају се на веома различитим местима, и ова „слаба места“ у структури готово увек одговарају местима где се налазе пукотине,

— структура бетона порознија је на крајевима плоча но у средњем делу,

5.) ПОСЛЕДИЦЕ.

Слабе тачке застора јесу места на бетонским коловозима где се услед промене структуре јављају прскотине под утицајем разних напрезања (јак саобраћај, промене температуре, трење о постељицу, мраз, слегање и др.).



Када је коловозни застор изграђен у два слоја, онда ја доњи слој више изложен прскању, нарочито ако у њему постоје слаба места у структури. Ако ове неправилности постоје у оба слоја, та су места највише изложена пропадању.

У циљу спречавања настанка слабих места у коловозном застору, потребно је да се још за време грађења тако ради да доњи слој бетонског застора буде што хомогенији (влажност, гранулометриски састав) да би се избегла неједнака слегања која проузрокују неједнаке дебљине застора и неједнако сабијање бетона.

Исто тако је неопходно пазити и на то да свежа бетонска мешавина у моменту уграђивања буде што хомогенија (обратити пажњу на начин разастирања). Ово ће се постићи утолико боље када малтер

садржи мање ваздуха и уколико је конзистенција бетона пластичнија.

Потребно је избегавати транспортацију бетона помоћу вагонета приправљеног на сталном стајалишту. Избор треба усмерити на машине и справе које су добро конструисане за припрему, мешање, а нарочито за транспорт и расподелу бетонске мешавине.

ЗАКЉУЧАК.

Извршена истраживања нису ни потврдила ни обеснажила хипотезу о порозности бетона, да би се објаснило пропадање извесних коловоза од цементног бетона.

Али, на основу ових опита, могло је да се констатује постојање слабих места у којима су настале промене у структури. А места настанка каснијих прскања плоча налазе се у подручјима слабих тачака.

СТАБИЛИЗАЦИЈА ПОДЛОГЕ ПРИМЕНОМ БИТУМЕНА

Једна од функција структуре коловоза пута је и та да распореди и смањи притисак изазван тежином саобраћаја тако да се постељица не деформише. Да би се омогућило пројектовање коловозне конструкције за ову сврху, потребно је познавање расподеле притиска при употреби материјала различитих својстава и чврстине.

У току последњих година лабораторија за испитивање путева у Енглеској спровела је испитивање простирања притиска на постељицу (табл.). Приликом испитивања је утврђено да смањење притиска при повећању дебљине коловозног застора зависи у многоме од типа битуменске површине. Тако се показало да је притисак на постељицу знатно мањи испод асфалт бетонских коловоза него под битуменим израђеним по принципу накатама. Исто тако, температура мери извесну улогу, што се сада испитује.

ПРОБНЕ ДЕОНИЦЕ.

Покушаји око израде слојевите подлоге у Лару у Немачкој пружили су прилику за спровођење испитивања набијања подлоге путем трава (плат-вибратора) а у циљу утврђивања особина различитих слојева подлоге. Извршена мерења на терену показала су изненађујуће подударње се теоријским прорачунима заснованим на односу између својстава материјала, дебљине појединачних слојева и површинских намерања под оптерећењем.

Ови покушаји и мерења довели су, у великој мери, у многим земљама, до примене стабилизације подлоге битуменом.

Прве деонице које су израђене у Немачкој биле су у Лауенбургу, Нивенхајму и Аугсбургу. На главним путевима у Баварској израђено је у току 1956 год. више од 0.5 милиона квадратних метара битумених подлога. Захтевала се стабилизација подлога дебљине 15 см за 12 км новог аутопута Франкфурт-Нирнберг.

Искуства у Немачкој су показала да је максимална величина агрегата од 35—40 мм истовремено и највећа која се може економично употребити при садашњој опреми за мешање. Због тога се за сваку стабилизацију подлоге битуменом употребљава шљунак са максималном крупноћом од 35—40 мм. Може се увек користити локални шљунак са количином песка (ситнији од 2 мм) око 20—30%. Величина шупљина варира од 15—18%, а потребна количина везива креће се од 4—5% с тим да употребљено везиво-битумен буде одговарајуће пенетрације 60/70, 80/100 и 180/200. Шупљине у збијеној подлози стабилизацијом битуменом варирају од 3% до 8%.

Док су битуменске подлоге добиле значај у Немачкој, Француској и др. тек пре неколико година, истиче се да се оне у Енглеској употребљавају већ изванредно број



година приликом реконструкције градских улица и поправке, проширења и грађења путева.

У Аустрији су израђени планови за радове на стабилизацији подлоге битуменом у Форалбергу на држ. путу бр. 1 — Брегенз — Беч — између Лаутераха и Дорнбирна и Хоенемсу. Предвиђа се дебљина стабилизоване битуменске подлоге 15 см, с тим што ће се израдити у два слоја путем финишера. Како је земљиште у овом пределу слабо у погледу носивости (тресет) то се очекује извесно слегање, те је предвиђено, да се коловозни застор изради после интервала од 2—3 године. У међувремену битуменска подлога ће се привремено превући танким покривачем или површинском обрадом.

За радове у Форалбергу предвиђене су три алтернативе коловозних конструкција:

а) алтернатива са стабилизованом битуменском подлогом:

абајући слој — асфалт бетон	5 см
стабилизована битуменска подлога	15 "
шљунковити песак (тампон слој)	55 "
пешчани филтар (слој чистоће)	10 "

Свега: 85 см

б) алтернатива са ручно набијеном подлогом

абајући слој-тепих	3 см
засути макадам	7 "
изравнавајући слој шљунка	5 "
ручно набијена шљунчана подлога	25 "
шљунковити песак — тампон слој	50 "
пешчани филтар — слој чистоће	10 "

Свега: 100 см

в) алтернатива са водом везаном туцаничком подлогом:

абајући слој-тепих	3 см
засути макдам	7 "
водом везана туцаничка подлога	25 "
шљунковити песак — тампон слој	55 "
пешчани филтар — слој чистоће	10 "

Свега 100 см

Целокупна потребна дебљина коловозне конструкције пута срачуната је према уобичајеним пројектним методама и износи 100 см. Усвојена дебљина коловозне конструкције применом стабилизоване битуменске подлоге смањена је од 100 см. на 85 см (алтернатива-„а“), јер је дозвољено оптерећење од вертикалних сила за непробојне битуменске подлоге 2,5 пута веће од оних подлога које су механички стабилизоване. Ово се и у пракси потврдило разним испитивањима, код којих се повећавањем дебљине битуменских слојева од 5 см на 10 см показало да ће извесно смањивање дебљине у целокупној структурни бити допуштено у приближном односу 1:2. Француски резултати су, такође, показали сличне разmere (1:2—2,5), у неким случајевима чак и до 1:4.

Опште карактеристике и преимућства стабилизоване подлоге битуменом су ове:

1) Сваки слој битуменске подлоге може се пустити у саобраћај чим се доврши. Ово отклања поремећаје саобраћаја допуштајући да се пут користи раније, него ли што је то случај са другим подлогама.

2) Стабилизована битуменска подлога пружа услове за израду равног коловозног застора употребом финишера;

3) Примена већег степена механизаује довешће до снижавања трошкова грађења.

При планирању подлоге стабилизоване битуменом мора се имати у виду следеће:

— треба тежити високој непројности подлоге, тако да компактни слојеви садрже 3% до 8% шупљина. Тиме ће се добити непропустљива подлога на коју неће утицати мраз, што ће обезбедити максимум

трајности коловозне конструкције пута;

— радове тако изводити да не настане трајна деформација коловозне структуре под статичким или динамичким оптерећењем чак ни на високој летњој температури;

— слој подлоге мора бити довољно савитљив да се прилагоди сваком слегању постелице, што се може догодити.

Библиографија: Shell Bitumen Review No 1



МЕЂУНАРОДНИ КОНГРЕС ПУТЕВА 1959 У РИО ДЕ ЖАНЕИРУ

ТЕКСТ ПИТАЊА ЗА РАСПРАВЉАЊЕ,
усвојен на седници Међународне сталне комисије 25 јула 1957

ПРВА СЕКЦИЈА

Карактеристике, грађење и одржавање путева и стаза за авијацију

ПРВО ПИТАЊЕ

А. Слојеви доњег строја и доњег носећег слоја.

Начини за оцену моћи ношења засновани на пробама отпорности и начини основани на особинама земљишта. Однос између ових метода.

Студија о понашању земљишта под дејством поновљених оптерећења.

Разни типови доњег строја.

Изналажење најекономичније расподеле разних слојева.

Механичка стабилизација: усавршавање у методама извршења и контроле. Збијање стеновитих откопа.

Хемиска стабилизација: развој поступка и корисних производа (угљоводоничне и хидрауличке спојне грађе, производа за стабилизацију — *tensio active products*).

Заштита земљаних радова за време њихова извршења од непогода и дејства машина за земљане радове.

Б. Општа питања.

Мраз и поледица: анализа феномена, лекова и палијативе.

Дренаже: одвођење кишнице (оцена начина); санирање планума

(развој у примени техничких новина при изради коловоза).

Естетичко уређење путева.
Оптичка удобност.

ДРУГО ПИТАЊЕ

А. Површински застори коловоза и еластичних стаза

Побољшавање спојне грађе и одређивање њене спецификације. Употреба додатака, каучука, филера и др. Побољшавање каменог материјала.

Интересовање за мерења деформација коловоза и еластичних стаза. Закључци који се изводе из ових мерења.

Понашање разних типова застора са обавијеним материјалом према њиховој дебљини (с обзиром на дебљину коловоза с једне стране и пукотина покривача с друге стране).

Отпорност према силама разарања, бацањима пламена, хемиским производима итд.

Побољшавање особина котрљања и хватљивости.

Б. Бетонске плоче (коловози и круте стазе)

Димензије и структура коловоза и бетонских стаза према разним типовима земљишта.

Напредак у саставу и извођењу употребљених врста бетона.

Побољшање квалитета котрљања и хватљивости. Напредак у техници

састављања — fuga (могућност изостављања дилатационих саставака; извршење саставака).

Стање технике коловоза и стаза од претходно напрегнутог бетона.

Одржавање коловоза и стаза од бетона, обнављање реконструкције, појачања (модернизација).

Палијативе против абања и љускања.

ТРЕЋЕ ПИТАЊЕ

Градски путеви

Напредак технике у засторима градских путева.

Материјал за калдрме (доњи носећи слој, песак, вибрација калдрме).

Коловозни застори од цементног бетона.

Угљоводонични застори са битуменом или тером; извршење храпавих застора,

Застори за тротоаре са великим саобраћајем.

ЧЕТВРТО ПИТАЊЕ

Јевтини путеви

Примарна мрежа: особине коловоза; поступно уређивање.

Начини одржавања: погодбе под којима се има интереса да се механизује ово одржавање,

Стање у погледу ограничења оптерећења.

Употреба клинкера и вештачког камена.

Путеви и стаје у пустим пределима.

Заштита против ерозије. Методе дренирања.

ДРУГА СЕКЦИЈА

Саобраћај у вези са путем

Управа и финансирање

ПЕТО ПИТАЊЕ

А. Пут у служби саобраћајних потреба

Предвиђање саобраћајних потреба.

Саобраћај који се предвиђа на новим путевима.

Организација и коришћење саобраћајне анкете; ситуација у слабо развијеним областима.

Истраживање узрока саобраћајних несрећа.

Проблеми постављени са развојем возила са два точка.

Опрема која припада лежи путевима (снабдевање горивом, ресторани, аутобуске станице, осветљење, телефон) у служби саобраћајних потреба.

Рекламе дуж путева.

Ограничења права приступа прибрежном становништву.

Уређење раскрсница: оцена пропусне моћи саобраћаја.

Б. Градски путеви у служби саобраћајних потреба

Предвиђање саобраћаја на градским путевима (студије полазак и одлазак) и анкета о протоку саобраћаја.

Проблеми постављени стационарањем и транспортима у групи (конвојима) (из тога да се извуку закључци за политику у будућности)

Студија о брзом или повлашћеном саобраћају (одвајање нивоа на главним раскрсницама; одвајање саобраћајних смерова; уједначавање сигнализације).

Истраживање узрока саобраћајних несрећа својствених градском саобраћају; утицај различних фактора.

Рекламе дуж градских путева за брзи или повлашћени саобраћај.

ШЕСТО ПИТАЊЕ

Финансирање и рентабилност радова на путевима.

А. Опште.

Елементи које треба узети у рачун при студији рентабилности. Одређивање простих критерија да се



разврстају разни пројекти према свом економском интересу.

Утицај оптерећења по осовину и према одобреним типовима кола (трајање и квалитет коловоза: трошкови одржавања; цена транспорта).

Рачунске методе економичности која произилази због тога што су смањени несрећни случајеви.

Изналажење једне поуздане методе о рентабилности друмских радова, проценом њиховог доприноса националном дохотку.

Финансирање: буџети, таксе, зајмови, царине.

Концепција друмске мреже, с економичног гледишта, у привредно мало развијеним земљама.

Б. Градски путеви

Рентабилност друмских радова у великим градовима.

Економска студија о користима које резултују од нових олакшица спроведених у саобраћају.

Истраживање економских критерија који имају да омогуће разврставање пројеката.

Финансирање места за паркирање и гараже.

Инж. Р. ЈАУКОВИЋ

БОРБА ПРОТИВ ЉУДИ ШТЕТОЧИНА НА ПУТЕВИМА

Непосредни потстицај да напишем овај чланчић дало ми је писање доброг грађанина М. Т. објављено у „Политици“ 23.XI.1957 године:

„ВИШЕ НЕГО ШТЕТОЧИНЕ“

На путу Пожега — Ваљево, на свега два километра од Пожеге, налази се мост преко једног потока чија је ограда направљена од шина. Водоравне шине су зашвајсоване за оне које су постављене вертикално и ограда је веома чврста. Цео мост је солидно грађен. Ипак нашле су се штеточине које гвозденим маљевима одбијају шине и односе их. Досад је на тај начин украдено четири или пет шина и ограда моста скоро више и не постоји.

На овом путу саобраћај је веома жив, стално пролазе моторна возила, па ипак штеточине уграбе време и имају смелости да растурају мост. То се не би могло назвати обичном крађом. Лопови који то раде поред тога су и тешке штеточине које угрожавају сигурност саобраћаја на овом путу и доводе животе многих људи у опасност. — М. Т.

Друг или другарица М. Т. заиста се имао на чему згражавати и добро је урадио што је написао ову нотицу.

Швајсовану ограду рушити није лоповлук, то је злочин.

Хвала ти друже М. Т. Кад би се више нас и позваних и непозваних револтирало на сличне ствари, брзо

би се стало на пут заиста шачици безумника, безобразника, криминалаца, који су још увек склони на овакве злочине.

Захваљује ти Друштво за путеве НР Србије преко овог свог часописа.

Захваљујем ти и ја као грађанин, и захваљујем ти на помоћи као задужен за чување путева.

Друже М.Т. јави нам се преко нашег часописа „Пут и саобраћај“.

Ради илустрације навешћу неколико примера:

— пре 2 године на једном путу неко нам је низ младих двогодишњих садница посекао;

— пре 3 године на другом путу ишчупано је шест младих садница и посађено „на главу“;

— на једном путу шофери су наложили ватру на асвалтном коловозу;

— на самаилском мосту, који је израђен од преднапрегнутог бетона, извађена је бакарна табла, која је покривала фугу и штитила осетљиве делове моста, и да није на време примећено могао је бити доведен у опасност цео мост и да неко или неки погубе главе; итд.

— скидање и одношње разних сигнала, итд.

— изношење блата, прекопавање пута, остављање камена по путу и многи други ситнији преступи.

О овим стварима мало пишемо а мало и говоримо. Треба указивати, али сам за примену драконских мера



према свима сличним ономе што је рушио мост код Пожеге. Ако треба нека се донесу специјални прописи. Порушена ограда код Пожеге, односно немање оgrade на мосту може у неком стицању прилика да проузрокује више смртних случајева. Већ се дешавало да се за време магле, или ноћу при слабој светлости фарова, ауто сруши у провалију пред самим мостом или на почетку моста. Зар се нешто слично не може десити и код Пожеге? Поставља се питање да ли је онај злочинац свестан ове опасности, а на страну то, што сигурно зна да је забрањено рушити друштвену имовину.

Потребно је људе увек учити. С обзиром на све већи моторизовани саобраћај ова потреба је такође све већа. Нарочито треба учити омладину саобраћајним прописима и научити је о значају безбедности саобраћаја и да је све на путу због неке потребе; ничега нема излишног и да ништа не треба кварити и рушити. Дивних примера има. Наилазио сам, гледао и слушао, како учитељ са ђацима сади дрворед поред пута и објашњава им значај пута у привреди, у рату, шта значи дрво за уморног пешака, итд. Требало би завести обавезне часове у школама о саобраћају, треба децу изводити на улицу, на путеве и показати опасности, правила у примени итд. Армија може много да помогне и помаже учећи младе војнике. Масовне организације такође могу путем претстава, филмова, путем изложби прилично утицати на грађане. Огромну помоћ може учинити штампа како централна тако и још боље локална штампа, али за њу се не може рећи да је досад учинила оно што је могла и требало да учини.

Кад би срачунали проценат ових штеточина од укупног народа, то

би био заиста безначајан број, али у односу на пут значи много. Зато се морамо сви мобилисати да и то мало зла избацимо из наше средине.

Дакле, треба учити и младе и старе. За старије треба и оштре казне примењивати. Зар је одраслу човеку потребно још објашњавати шта значи сигнал. Зар он не зна да је то чувар и његовог живота и свију нас, да је то вечити стражар који нас опомиње да ли је пут узак, да ли је забрањено мимоилажење, да ли је велики пад, да ли треба лагано да возиш и кад њега читаш и слушаш безбедно путујеш. Уклонити сигнал директно значи убијати људе, а уклонити ограду са моста, па тај је прави разбојник.

Поодавно се води борба између власти и путних органа с једне стране, и ових штеточина с друге стране. До пре две — три године судија за прекршаје био је недовољно оштар, чак је тражио да се приведу два сведока, ето као онај пример код Пожеге! И разуме се кривци су остајали неоткривени и некажњени. Милиција није била ефикасна да пронађе кривце, она је тражила да се у пријави наведе име кривца.

Пре три године одржан је у Секретаријату за унутрашње послове НР Србије један састанак свих заинтересованих. Од тада је стварно настао велики преокрет у односу на пут уопште. Дата су упутства, објашњења и наређења подручним органима. На терену се снажно осетила промена. Подигнут је ауторитет најнижег и свакодневног органа за чување пута — путара и надзорника пута, што је веома важно, пошто до тада нису претстављали много ни према доле ни према горе.

Колика је важност сигнала и ознака на путу види се и по томе,

што приликом неког удеса на путу, стручне комисије саобраћајне милиције и други органи прво на лицу места утврде да ли су сигнали на свом месту, да ли су правилно постављени или не. Из овог излази велика одговорност, па ће сигурно одговарати кривично они органи, којима је задатак да поставе сигнале и опомену на све околности на путу. Треба их узети на одговорност јер и то је врста штеточинства, јер неизвршењем свог задатка угрожавају животе људи. Корисници пута требало би да кривично туже задужене органе за путеве у оваквом случају где због немања сигнализације или недовољне сигнализације настану удеси или несрећни случајеви. Један пример речито говори. Код Авале на укрштању кружног пута и пута за Авалу кад је израђен мост и правац пута скренут, стари пут је прекопан усеком 7 — 8 м дубоким, а тамо где се нови пут преко моста спајао са старим није стављена никаква ознака. Један возач са теретним аутомобилом долазећи од Авале и не приметивши да треба да скрене на нов пут продужио је старим и сурвао се у провалију — у усек. Само да је било стављено на стари пут неколико каменова, да је бар на најпримитивнији начин било означено да треба скренути, да се не може даље старим путем, не би дошло до овакве катастрофе. Међутим, постоје обавезни прописи, којима је предвиђено какве је сигнале требало поставити и да су били постављени сугурио не би дошло до катастрофе. А да ли је ко одговарао? Да ли је ко кажњен?!.....

Сигнализација на нашим путевима до пре 3 — 4 године била је недовољна, неправилна тако да је Извршно веће Србије наредило и комотно се може рећи дало неограничена новчана средства или боље

речено онолико колико је потребно, само да се сигнализација доведе у ред. Прилично се напредовало и добар део, највећи део, решен је добро и лепо, али има још да се допуни а неке ствари још и реше. Наиме, сигнализација у варошима није решена. Већина општина не само да не приступа решењу овог важног саобраћајног проблема, него често показује велика неразумевања ако неко други хоће да реши ово питање. Није домаћински да пустимо стране возаче да лутају по нашим градовима. По међународним прописима које је наша држава примила, обавезни смо поставити интернационалне саобраћајне сигнале.

Имамо прописе, имамо новчана средства, па опет није у пуном реду! А због немања сигнала и пре неки дан било је жртава у близини Беочина. Па зар нису и ти другови криви, који нису из неоправданих разлога испунили свој задатак, јер је сигурно да је возач могао видети три сигнала за прелаз пруге на 240m¹, на 160m¹ и на 180m¹ — како је то већ прописано, пажљивије би прилазио прелазу, смањιο би брзину, погледао би лево и десно, видео воз и зауставио кола, али није било чувара — сигнала!

Дакле, стојимо пред задатком да се све мере употребе ради заштите путева, те би решавањем ових задатака нестало и штеточина на путевима.

Први задатак је лакши, постоје сви услови за брзо и правилно решење, остало је још да одговорни обаве свој део учешћа у решавању. Њима не би требало признати никакве изговоре, а требало би их најстрожије кажњавати — не по чиновничком него по кривичном закону.

Други задатак је компликованији, али такође решив. Ако би сви



напоменути фактори обавили свој део задатка, успех би био сигуран. Но и овде они фактори који извршују прописе и законске одредбе морају бити ефикасни и интервенирати на време и строго.

Апелујем на све поштене грађане, сељаке, све заинтересоване, све

службенике, све кориснике пута, ђаке, војнике и све остале, да свим силама прогоне штеточине на путевима, да им се онемогући разорни рад, како би саобраћај на нашим путевима био што сигурнији и безбеднији за све нас.

БЕЛЕШКЕ

НЕДЕЉА ПРОУЧАВАЊА ТЕХНИКЕ ДРУМСКОГ САОБРАЋАЈА ОДРЖАЋЕ СЕ ИДУЋЕ ГОДИНЕ У КОПЕНХАГЕНУ

Четврта међународна недеља проучавања технике друмског саобраћаја почеће 16 септембра 1958 у Копенхагену. По завршетку недеље биће одржано дводневно заседање посвећено пропаганди, у току којег ће бити проучена питања као што су: стварање националних организација за безбедност у друмском саобраћају, настава безбедности у школама, координација васпитних мера и технике и коришћење статистичких података о саобраћајним незгодама у кампањама безбедности.

Недеље међународног проучавања технике друмског саобраћаја организују заједнички ОТА (Светска организација за туризам и аутомобилизам), AIPCR (Стално међународно удружење конгреса за путеве) и IRF (Међународна друмска федерација). На овим недељама окупљају се стручњаци за друмски саобраћај у циљу проучавања питања од општег интереса из области технике друмског саобраћаја и грађења путева.

Прва оваква недеља била је одржана у Хагу 1953, друга у Бургенштоку 1954, а трећа у Стреси 1956 године.

С. С.

ПРЕИМУЋСТВА НОВИХ ПУТЕВА

„Rut di mond“, орган Међународне друмске федерације, објавио је неке резултате проучавања које је вршило Америчко аутомобилско удружење у циљу испитивања утицаја стања пута на цену превоза. Према овим резултатима, једна аутомобилска миља (не каже се о каквом возилу је реч) кошта на аутопуту 2,51 цент, а на обичном путу 3,15 цента, што би значило 12,5% више.

Ова испитивања, каже се даље у белешци, вршена су на путевима између Портленда (држава Мејн) и Јундстауна (Охајо). Да би сви услови вожње, изузев утицаја пута, били истоветни, као возачи идентичних возила употребљени су близанци. Констатовано је да је, уз исту потрошњу бензина, аутомобилиста који је користио стари пут, у односу на онога који је возио новим путем, прешао 15 км мање, возио 9 часова више брзином мањом од 20 км/час, употребио кочницу 1244 пута више, направио више 454 заокрета, 25 пута чешће мењао брзину и сусрео 164 пута више сигнала.

С. С.



ПРЕКО 200 КИЛОМЕТАРА НОВИХ КАМЕНИХ ПУТЕВА ГРАДИЋЕ СЕ ИДУЋЕ ГОДИНЕ У СРЕМСКО- МИТРОВАЧКОМ СРЕЗУ

Изградња камених путева у Сремскомитровачком срезу добила је пуни замах прошле, а нарочито ове године. У том циљу су 27 пољопривредних имања и 25 сељачких радних задруга већ поднели, или ће поднети до краја децембра, захтев за учешће на осамнаестом курсу за инвестиције у укупној суми од близу 600 милиона динара. Овим средствима треба да се у 1958 години изради преко 200 километара камених приступних путева и путева који ће повезивати имања и економије пољопривредних организација са тврдим путевима и са разним њиховим објектима.

Преко 40 километара пута изградиће имање „Ириг“, имање „Јединство“ у Шиду добиће 37 километара пута, а преко 10 километара пута изградиће имања „Рума“ и „Срем“ у Руми, „Збегови“ у Јамени, „Напредак“ у Старој Пазови итд. Потребе у камену подмириће се из локалних каменолома, који се све више отварају у Фрушкој Гори.

„ДНЕВНИК“ — Нови Сад 7-XII-1957 год.

ПУТНА НЕДЕЉА ОД 10 — 17 НОВЕМБРА

У два сата по подне случајно сам се нашао у сали где претседник држи састанак са активистима за одлазак на терен у помоћ за организовање „Недеље путева“, која се у овој општини одржава од 10 до

17 новембра. Ту сам сазнао да послови иду добро. Људи су расположени за рад, схватају потребу. Сетва је обављена и сад се сви дали на оправку путева. Успех у појединим селима зависи од организације посла, од тога колико одборници покрећу људе на посао. Вредност оправљених путева, према преузетим обавезама од стране грађана, износиће око 12 милиона динара.

„ТОПЛИЧКЕ НОВИНЕ“ — Прокупље
16-XI-1957

СА ИЗГРАДЊЕ ПУТА СОМБОР — БАЧКИ МОНОШТОР ОМЛАДИНА СЕ ОДАЗВАЛА

Обимно започети радови на изградњи пута Сомбор — Бачки Моноштор изискивали су веће напоре и више рада, јер је зима на прагу. Да материјал не би пропадао, а да би пут био што пре готов, омладина Сомбора прихватила је позив да помогне у његовој изградњи.

На тој омладинској радној акцији учествовало је 780 омладинаца и омладинки: из Економске средње школе 327, Учитељске 176, гимназије 148, и пољопривредне школе 129. За 14 дана омладина је дала 6.000 радних часова у вредности од 1,272.800 динара, а пребачено је 2.960 кубика земље.

Сваком учеснику ове радне акције Општински комитет НО доделиће писмено признање, а Народни одбор среза Сомбор награде.

„СОМБОРСКЕ НОВИНЕ“ 22-XI-1957

МЕШТАНИ СЕЛА МОДРЕ СТЕНЕ УВАЉАЛИ ПУТ И ГРАДЕ МОСТ

Мештани Модре Стене на иницијативу организације Социјалистичког савеза приступили су били проширењу, уређењу и ваљању пута који их везује са путем Пирот — Свође, локалном централом, и млином којим управља Комунално — производно предузеће „Балкан“ у Великом Боњинцу. У ту сврху они су обезбедили 400 кубика туцаног камена, потребну количину песка и длаи 650 радних дана у вредности од 600 хиљада динара. Недавно им је Народни одбор општине у Бабушанци обезбедио ваљак којим је пут уваљан и предат саобраћају. У раду их је помагао, превозом материјала, радни колектив предузећа „Балкан“. Сада мештани Модре Стене припремају материјал за изградњу моста у селу у вредности 100 хиљада динара,

„СЛОБОДА“ — Пирот 23-XI-1957 год.

ПОЧЕЛИ РАДОВИ НА ПУТУ ОД КОСЈЕРИЋА ЗА ГОДЕЧЕВО

Радови на прокопавању пута од Костојевића за Годечево почели су у октобру и досада су добро напредовали. Прокопавање на терену Костојевића већ је при крају. Радови нешто спорије одмичу не терену Љештанског, где се наишло на камените пределе.

На траси овог пута треба да се изгради пет мостова.

Сада прокопавању овог пута ради друга смена омладинске бригаде

Када пут буде завршен удаљена села Љештанско и Зарожје, а нарочито Годечево, биће повезана са центром комуне и више неће бити удаљена.

„ВЕСТИ“ — Титово Ужице 21-XI-1957

БОГДАНОВЧАНИ ГРАДЕ ПУТ

Бирачи Богдановца одлучили су на недавно одржаном збору бирача да наставе рад на просецању пута Богдановац — Братишевац. Сваки способан мештанин даће по десет радних дана. Богдановчани су у досадашњим радним акцијама на овом објекту дали 22 хиљаде радних дана.

„СЛОБОДА“ — Пирот 23-XI-1957 год.

О Б А В Е Ш Т Е Њ Е

У Додатку Службеног листа ФНРЈ бр. 47 од 13-XI-1957 год. објављени су „Технички прописи о елементима и основним условима за пројектовање јавних путева“. Цена је 50 динара.

„Пут и Саобраћај“ ће у једном од својих следећих бројева донети ове прописе.

ИСПРАВКА

Наслов чланка Др. Инж. Васе Поповића, који је изишао на стр. 49 прошлог броја, гласи: „Модерни коловози и саобраћајно — технички проблеми“, а не „Модерни коловози и саобраћајно — технички проблеми“, како је то омашком отштампано.



»БЕОГРАД«

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ
ЗА НИСКУ ГРАДЊУ

БЕОГРАД — Буре Ђаковића бр. 24а

ТЕЛЕФОНИ : Директор 28-962, Технички директор 29-929
Директор прив. рачунског сектора 28-283,
Набавни отсек 28-447.

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

ИЗВОДИ :

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

ПРОИЗВОДИ :

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

РАСПОЛАЖЕ :

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

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

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУВЕЋЕ

„Партизански пут“

БЕОГРАД — Таковска бр. 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.