

ПУТ И САОБРАЋАЈ

УСТАУТА



САДРЖАЈ

Инж. Радојица Јауковић — Дунавски пут

Инж. Војислав Петровић — Ивичне траке на Ауто-путу

Инж. Слободан Ивковић — Начин извршења туцаничке подлоге у иностранству (САД) и код нас

Инж. Предраг Брауновић — Садржај и обим теренских истраживања код савременог пројектовања путева (наставак)

Бранко Кисић — Бројање саобраћаја на путевима

Сава Бабић

Милисав Миливојевић — О неким важнијим поставкама Закона о јавним путевима и другим саобраћајницама

Новости из иностранства

Из наше штампе

»ЗАЈЕЧАР«

ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ПУТЕВЕ

Зајечар

- врши одржавање и унапређивање јавних путева за потребе друмског саобраћаја;
- врши изградњу и реконструкцију јавних путева;
- издаје дозволе за превоз нарочито тешких и гломазних предмета, у сагласности са надлежним органом унутрашњих послова;
- даје мишљења да се могу градити стамбене и друге зграде и подизати постројења на одређеној удаљености од пута (заштитни појас);
- поставља и одржава одговарајуће саобраћајне знакове на јавним путевима и на местима на којима то, ради безбедности саобраћаја, одреди надлежни орган унутрашњих послова;
- даје одобрење да се на јавним путевима и у њиховој непосредној близини могу постављати знакови, ознаке и било какве друге направе.

ТЕЛЕФОНИ: 22-82, 22-181

Текући рачун код Народне банке бр. 123-11-1-15.

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СРБИЈЕ

Год. X Бр. 7

ЈУЛИ

Београд 1964. г

Инж. Радојица ЈАУКОВИЋ

Дунавски пут

Влада две подунавске државе, Социјалистичка Федеративна Република Југославија и Народна Република Румунија 1956. године споразумеле су се да размотре могућности за заједничко грађење Хидроцентрале у сектору Ђердапа ради коришћења хидроенергетског потенцијала реке Дунава и ради побољшања пловидбе кроз Ђердап.

Одређена је мешовита комисија за израду економске техничке документације.

Одржан је низ састанака овлашћених представника обеју. Влада ради решавања текућих питања.

Ускоро се почиње са радовима у већем обиму, мада су већ неки у току.

Подаци из инвестиционог програма:

- укупно инсталисана снага 2100 мегавата,
- инсталисани проток $8500 \text{ м}^3/\text{сек}$ при паду 25,91 м,
- две хидроцентрале са по 6 агрегата,
- дужина главног објекта 1212 м (преливна брана, две електране, 2 бродске проводнице и непреливна брана),
- коштање око 380 милијарди динара,
- рок изградње 1971. године.

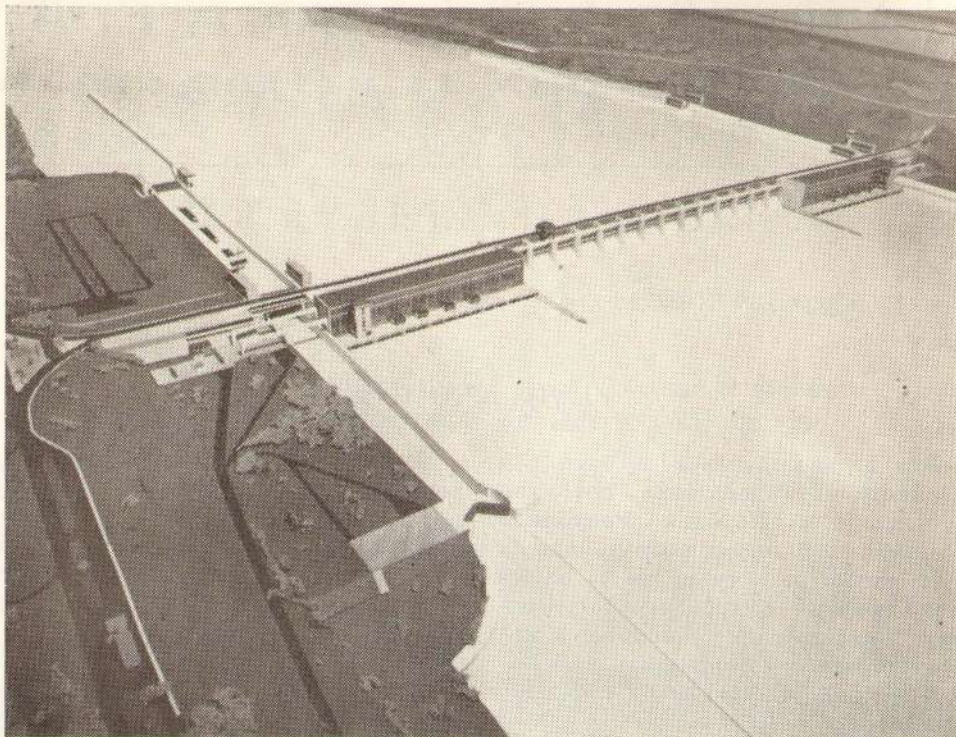
Велики привредни значај овог највећег објекта у нашој земљи није предмет овог чланка. Овде ће се покушати објаснити потребу и значај пута, који би се изградио у склопу великог објекта, цео пут или бар његов већи део. Такође туристички део привреде повезано са путем у најкраћем ће се приказати.

Само подизање објекта као што је ХЕ „Ђердап” захтева изградњу низа других помоћних објеката било сталног или привременог карактера. Нас овде интересује путна мрежа. Веза градилишта са Београдом преко Пожаревца и са Неготином и Праховом добрим путем има великог утицаја на грађење главног објекта. Ова веза, овде узгред поменута, тј. веза градилишта ХЕ „Ђердап” на једну и на другу страну у ствари је Дунавски пут, о коме овај чланак говори.

Шта је Дунавски пут?

Везу Кладова и аутопута „Братство-Јединство” код Осипаонице преко Пожаревца треба назвати Дунавски пут.

Има разних гледишта куда треба да иде траса Дунавског пута. Но било која варијанта да се усвоји пут ће вршити велики утицај на развијање туристичке привреде.



Бетонска брана хидроцентрале

Развој туризма

Све су подунавске државе настојале да искористе Дунав за туризам и успеле су да створе велики извор прихода.

Појавом ХЕ „Ђердап” осећа се заинтересованост наших институција, које се баве развојем и унапређењем туризма и већ предузимају почетне кораке. У том смислу а у вези изградње ХЕ „Ђердап” одржано је низ састанака.

Приликом ових разговора истакнута је велика вредност Ђердапа и целог дунавског подручја за југословенски туризам. Нарочито су истакнуте разноврсне могућности за развој иностраног туристичког промета. Кул-

турно-историјски споменици (Петроварадинска, Београдска, Смедеревска и Голубачка тврђава), музеји и галерије у Новом Саду, Београду, Пожаревцу итд., Београд као највећи туристички центар Југославије, представља основу туристичких вредности овог подручја. Лепота Дунава и његових обала а посебно Ђердапске клисуре, представљају прворазредну туристичку атракцију, која је иначе веома позната и популарна у иностранству. Ово је и један од најбогатијих ловних резервата не само у нашој земљи него и у Европи. Надалеко чувени подунавски јелен привлачи интерес великог броја страних ловаца-туриста. Исто такве могућности посто-

је за риболовни туризам. Нова Брана у Ђердапу биће такође један од најатрактивнијих објеката ове врсте у Европи за стране и домаће туристе. Обале новог језера пружиће могућност и ванредне услове за рекреацију и активни одмор које такође треба искористити за развој туризма. Изванредно добре саобраћајне везе које се обезбеђују набавком брзих бродова и изградњом пута Београд — Кладово, а посебно изградњом међународне везе, путем и железницом, преко бране на југословенско-румунској граници, стварају се ванредно повољни услови за укључење Ђердапа и целог Дунавског слива у нашој земљи у међународне комбиноване интересе који се све више практикују у програмима великих туристичких агенција у свету.

Све ове, и многе друге могућности које овде нису споменуте, говоре о томе да Ђердап и шире подручје Дунава, нарочито када се има у виду изградња бране у Ђердапу, да је реч о туристичким вредностима чији значај прелази границе Југославије.

Стога се стало на становиште, да треба паралелно са изградњом бране и свих објеката у вези са њом, и са изградњом пута изграђивати и туристичке објекте. Завршетком изградње бране, треба завршити и туристичко уобличавање овог подручја. Ово је нарочито важно због тога што ће изградњом пута до 1966. године и набавком бродова, доћи до великог пораста туристичког промета и пре завршетка бране. Због тога треба за то време изградити туристичке објекте који ће бити у стању да тај промет прихвате и реализују.

Дакле, предпоставља се завршетак грађења дела Дунавског пута 1966. године.

Закључено је такође што се тиче туристичке изградње да треба програм поделити у три етапе:

I етапа

Обухвата програм изградње непосредно везане за почетак изградње бране, изградњу пута и набавку бродова. Ова етапа треба да почне већ 1964. године и за њу везана је хитна израда непосредних програма

II етапа

Обухвата израду урбанистичких решења за уже подручје Ђердапа, као и израду планова, елабората и пројеката за изградњу туристичких објеката у Ђердапу који нису непосредно везани за изградњу бране и Ђердапу.

III етапа

Израда регионалног програма развоја туризма и урбанистичког плана за шире подручје Дунава, укључујући ту и његов слив, залеђе, систем канала Дунав-Тиса-Дунав итд.

Члан Савезног Извршног већа и председник Савезног комитета за туризам другарица Милка Куфрин рекла је у једном разговору:

„Југославија много очекује од туризма. Из нешто закаснеле оријентације на бржи развој ове важне привредне гране може се користити искуством и других који имају велику туристичку традицију. Ако успемо да правилно усмеримо туристичку изградњу и да се постигну решења која ће дати највеће економске ефекте, а уз то максимално сачувају природне туристичке атракције, онда ће ова грана бити реалност за брз просперитет привреде и друштвеног стандарда наших људи.”

Стручњаци за туризам пишу, да се туризам са својим сложеним појмом, укоренио у савременом човеку као његова прворазредна животна потреба, и од његових многобројних видова, на првом месту се свакако налази одмор, разонода и освежење радне снаге.

У околини светских градова, као што су Москва, Лондон, Париз и др. искоришћавају се све зелене површине, а нарочито речне обале, за излете и одмор, па је и предвиђено, да се рад на том плану стално наставља, улагањем све већих материјалних средстава у циљу естетског, хигијенског, здравственог и економског искоришћавања река и њихове непосредне околине.

Према томе, као што ће хидроенергетски објекат имати своје обимне привредне и политичке последице, тако ће и туристичка изградња Ђердапа и његовог ужег појаса допринети врло значајан потенцијални утицај на

развијање туристичке привреде у целој Југославији, на основу туристичког капацитета што га има у себи својим географским положајем.

Један од основних услова за развој туризма је изградња Дунавског пута. Много је досад дискутовано о овом путу па су донета и меродавна решења о његовом грађењу (делимично) па опет се с времена на време покреће дискусија да ли треба или не треба градити овај пут. Зато сматрам да и овај чланак могао би допринети да се чврсто реши питање. У ту сврху изнеће се историјат, значај, и др. за Дунавски пут.



ФАКСИМИЛ

Историјат

Одувек је недостајала путна веза Београда дуж Дунава све до Кладова.

Између два светска рата било је решено да се пут, тада категорисан као државни пут бр. 55, Голубац —

Доњи Милановац — Кладово изгради, јер се и тада рачунало на развој туризма као једне привредне гране са повољном перспективом. Образована је Секција за трасирање и грађење са седиштем у Доњем Милановцу, чији је шеф био инжењер Петар Јауко-

вић*). Радови су били почети и престали су због избијања Другог светског рата.

Пут поред Дунава је пројектован без узимања у обзир изградње бране у Ђердапу, јер се тада та идеја сматрала као утопија. Зато се изграђени пројекти, који су делимично сачувани, не могу користити за пут, који ће се градити на височијим котама зависно од успорене воде ХЕ „Ђердап“.

После Другог светског рата дата је важност овом путном правцу дуж Дунава, па је од стране Савезне Владе категорисан као пут I реда бр. 1-а. Због недовољних средстава, која су се могла издвојити за путеве, овај пут није могао доћи у ред најприоритетнијих праваца, те тако се његово грађење одлагало све до појаве ХЕ „Ђердап“.

Кад је донето решење о изградњи ХЕ „Ђердап“ пут је из два разлога морао бити узет у озбиљне студије, један је што се стари пут на великој дужини потапа због успорене воде, и друго што је пут потребан као приступни — градилишни — пут ка железничким станицама. Но, с обзиром на значај пута који ће он имати после изградње ХЕ он се мора углавном из те перспективе посматрати и доносити одлуке.

Правац Дунавског пута

Дунавски пут треба уврстати у путеве I реда са одговарајућим бројем и да полази од Аутопута „Братство-Јединство“ код Осипаонице (где је већ изграђен прикључак — петља), иде поред Осипаонице — Пожаревац — Голубац — Доњи Милановац — Кладово. Ово треба учинити без обзира ко ће и кад ће се градити пут.

Инж. Петар Јауковић погинуо је у Београду 1944. г. од немачког минобачача на тек ослобођеној територији града.

Постојећи пут на правцу Дунавског пута

Од везе на аутопуту до села Осипаонице нема пута. За време грађења аутопута изграђен је приступ до оmlадинског насеља, али није способан за саобраћај, од Осипаонице до Пожареваца стари пут је још 1953. год. модернизован са слабом коловозном конструкцијом, те ни он није способан да прими тежи саобраћај. Осим тога овде пут и жел. пруга прелазе Мораву једним мостом. Пролаз кроз Пожаревац отежан.

Део постојећег пута од Пожареваца до Голубца преко В. Градишта је тузаничког коловоза, слабих елемената, пролази кроз више насеља.

Део овог пута од Голубца до Добре (24 км.) је делом недовршен, један део се потапа успореном водом.

Добра — Доњи Милановац (31 км.) нема пута. У раду је један пут преко брда сувише лоших елемената (ширина коловоза 3,0 м.).

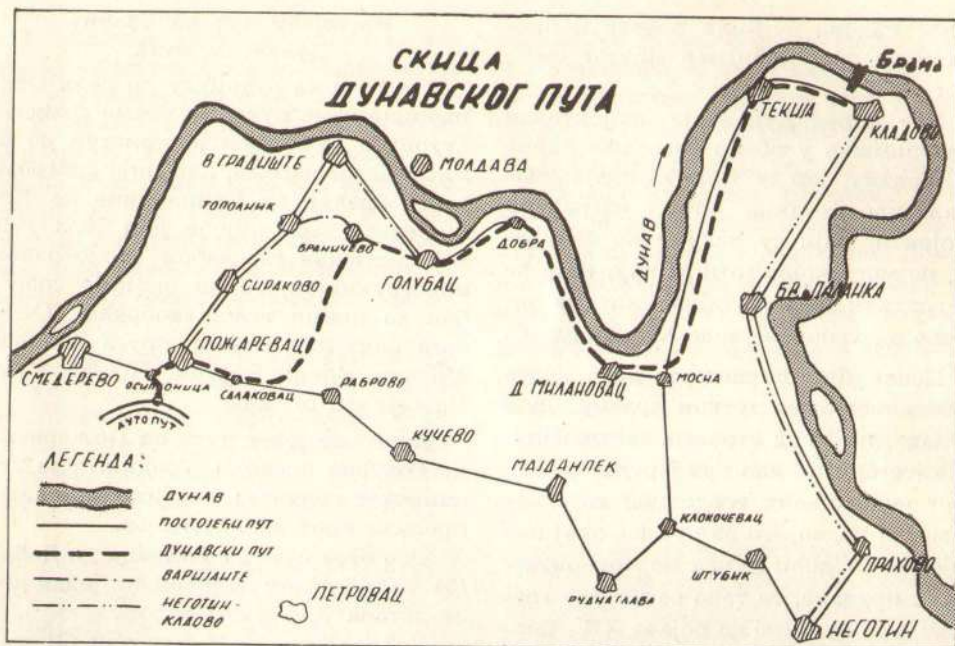
Доњи Милановац — Текија углавном је новопросечени пут такође лоших елемената (ширина коловоза 3,0 м.) тузанички застор, делом се плави успореном водом.

Текија — Сип се потапа, а Сип — Кладово постоји пут слабе коловозне конструкције и осталих елемената.

Траса Дунавског пута

а) Аутопут „Братство-Јединство“ — Пожаревац

Карактеристика је ове деонице да напушта стари пут од Осипаонице до Пожареваца тангирајући варош и по једној варијанти иде ка Салаковцу укључујући се на већ модерно израђени пут Пожаревац — Салаковац. Траса прелази Велику Мораву узводно од постојећег жел. друмског моста и треба радити нови мост код Љубичева.



б) Пожаревац — Голубац

На овом потезу постоје две варијанте, за које су подељена мишљења и присталице сваке варијанте бране своја гледишта са аргументима и на неколико дискусија није се могло доћи до убеђивања једне стране, тако још увек питање избора варијанте стоји нерешено.

Варијанте су:

1. Пожаревац — Чешљева бара — Голубац
2. Пожаревац — В. Градиште — Голубац

Варијанта Пожаревац — Чешљева Бара — Голубац тангирала би Пожаревац, укрштала се са уском пругом и путем Пожаревац — В. Село у два нивоа а одмах се укључила у већ дефинитивно изграђени пут до Салковца на коме су потезу изграђени арм. бет. мостови преко Млаве и Магиле, даље користила модернизовани пут

бр. 1 и њим би ишла до Томиног гроба. Даље траса иде до села Браничева непролазећи ни кроз једно насеље. Од Браничева траса иде постојећим путем до Голубца.

Од већих објеката треба изградити мост преко В. Пека и надвожњак преко пруге код Чешљеве Баре.

Варијанта Пожаревац — В. Градиште — Голубац полази из центра града и предпоставља да деоница Осипаоница — Пожаревац пролази односно долази у град, даље иде постојећим путем до В. Градишта и одатле такође постојећим путем до Голубца. Траса ове деонице пролази кроз насеља: Пожаревац, Кумане, Тополовник, Ђураково, Мијатовац, Сираково, Братинац и В. Градиште.

Избор између две наведене варијанте

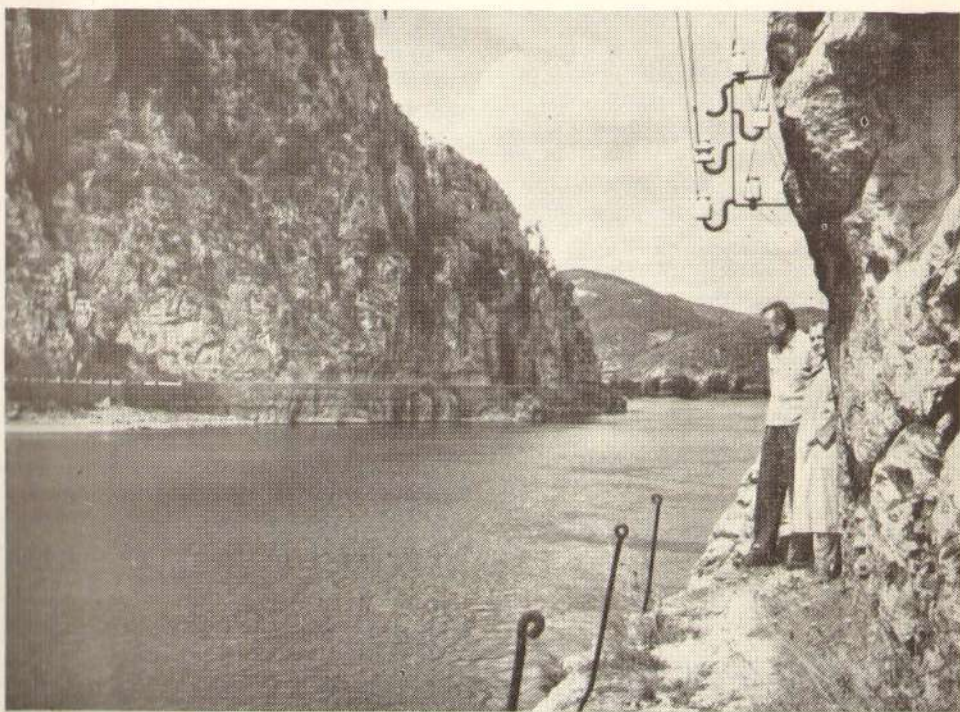
Варијанта преко В. Градишта незнатно је дужа од варијанте преко Чешљеве Баре.

Пролаз кроз Пожаревац је тежак и намеће ново укрштање са жел. пругом, ако би траса ишла преко В. Градишта.

Пролазом кроз насеља са великим бројем становника, као што су ова на путу Пожаревац — В. Градиште, и где је врло велики запрежни саобраћај добили би пут где се не би могли задовољити захтеви моторног саобраћаја.

Преко Чешљеве Баре јефтиније је изградити пут за око 90 мил. динара.

Из ово мало и кратко набачених података јасно се сагледава предност варијанте преко Чешљеве Баре. За ово су вршене опсежне анализе, где су упоређиване добре и лоше стране обеју варијанти, вршене економске анализе и студије, све су оне показале да је рационалније радити будући Дунавски пут преко Чешљеве Баре. Ово би био добар део пута за Кучево и Мајданпек, што је такође велика предност над овом другом варијантом.



Бердап

Нико не оспорава важну привредну улогу В. Градишта и Стига и важност пута Пожаревац — В. Градиште за ту привреду, али кад се ради о једном путу као што ће то бити Дунавски пут, који ће имати значај једног

међународног пута, онда га заиста не треба градити кроз села и насеља. Пут Пожаревац — В. Градиште заслужује пажњу по свом значају и свакако би ваљало нешто учинити и на њему.

в) Голубац — Добра

На овој деоници постоји лош пут који се делимично потапа. Мора се изградити нови пут ван домашаја успорене воде користећи постојећи уколико је то могуће због успорене воде.

г) Добра — Д. Милановац

На овој деоници почев од ушћа реке Кожице у Дунав (3,5 км. од Добре ка Доњем Милановцу, ова се деоница потапа) па до Хладних Вода (око 6 км. од Д. Милановца ка Добри) правља се о две варијанте:

1. поред Дунава
2. преко превоја зв. Шкрбине.

Вероватно се не би постављало питање ове друге варијанте преко Шкрбине да није у грађењу један још незавршени сасвим лош пут ширине коловоза 3 м. Он даје повод да се варијанта поред Дунава испитује и више него друге варијанте. Свакако да се не може занемарити пут какав да је, а камоли пут који треба кроз неколико месеци да дадне путну везу Голубац и Д. Милановца углавном правцем Дунавског пута. Но јасно је да овај пут не може остати део Дунавског пута а то се потврђује следећим:

- масовно примењен полупречник кривина 20 м
- успон на више места 9—10%
- ширина коловоза без проширења 3,0 м
- дебљина коловозне конструкције 30 см.
- застор је туцанички.

Низ још недостатака карактерише овај пут: дугачки и велики успони, прелази надморску висину 460 м и тешко би било зимско одржавање, већа дужина за 2,75 км. од варијанте поред Дунава.

Разматрана је и проучена варијанта да се пут преко Шкрбине реконструише, па је рачуница показала да

је то скупље 400 мил. динара од варијанте поред Дунава.

Пут ће у прво време послужити и грађењу ХЕ „Бердап”, моћи ће са тешкоћама да се туда упуту и туристички саобраћај. Његова ће вредност доћи до изражаја тек кад почне из овог дела Кучајских планина да се експлоатишу шумски комплекси који су велики и богати дрветом. Исто тако добро ће доћи овај пут за иселење становника због потапања, којих ће бити и овамо насељено.

Из изнетих карактеристика пута преко Шкрбине веома је лак закључак да такав какав је, па је реконструисан, не може имати елементе који се траже за Дунавски пут и који се могу за мања новчана средства добити на варијанти поред Дунава.

д) Доњи Милановац — Кладово

Д. Милановац се цео потапа успореном водом. Зато се траса пута пење на дозвољену коту, разуме се напуштајући стари пут, који постоји до Поречког моста, а одатле до Текије новоизрађени пут ширине коловоза 3,0 м. Од Поречког моста до Текије нова траса иде приближно са путем, кога само делимично користи, јер због успона и кривина малог полупречника није могуће само проширити пут, што се чини где је год то могуће.

Од Текије до Сипа стари се пут потапа. Нова траса иде врло тешким тереном.

Од Сипа до Кладова користи се стари пут колико је то могуће због градилишта ХЕ „Бердап”.

У близини Сипа лоциран је смештај градилишних насеља и других потребних смештајних зграда, поред којих пролази нова траса.

Очекује се највећи саобраћај за време грађења на делу пута Кладово — Сип, зато се та деоница и посебно третира.

Теренске прилике

Терен, којим би се водила траса, односно градио Дунавски пут једним својим делом спада у најтеже терене, ово је изразито на потезу пута кроз Ђердап.

Од аутопута „Братство-Јединство“ па преко Пожаревца, Чешљеве Баре, Голубца, све до Добре теренске прилике за грађење пута су нормалне чак се може рећи с обзиром на све околности да су и повољне. На овом делу има грађевинског материјала и могућ је саобраћај, дакле два основна услова за лакше грађење су испуњена. Ово је још повољније на крају Дунавског пута, од Сипа до Кладова. На овим потезима због повољног терена могуће је применити сасвим добре елементе пута.

Изразито тежак терен за грађење пута је предео од Добре до Доњег Милановца и даље све до Текије односно до Сипа. На делу Добра — Доњи Милановац (варијанта поред Дунава дужине око 10 км.) је стена, која се скоро вертикално уздиже од Дунава, где ће бити тунела, галерија, зидова и др. више него на ма којој другој деоници овог пута. Други део ове деонице Д. Милановац — Текија због успорене воде Дунава траса се мора поставити височије, те с обзиром на терен и његову конфигурацију траса добија карактеристике једне планинске трасе. Овде има глинених и песковитих партија терена, а има такође чврсте стене и кречњачких шутева. Од Текије до Сипа нова траса би се поставила око 40 м височије од старог пута преко јаке косе стрмине.

Теренске тешке прилике и зајезерена вода условљавају да се на траси предвиђа 25 тунела у дужини око 1500 м' и 40 мостова већих од 30 м и 3 моста отвора 80—100 м. Такође се предвиђа велика количина зидова потпорних и обложних. Изградиће се велики број галерија.

Рачуна се да ће се добити пут одличног квалитета, јер зато има услова како теренских тако и одличног грађевинског материјала.

Садашња и будућа улога Дунавског пута

Огромно високе инвестиције, које ће се уложити у објекат ХЕ „Ђердап“ неминовно ће захтевати саобраћај таквих размера да неће моћи цео транспорт да се врши водом, како то многи олако закључују. Пут способан за саобраћај треба што пре изградити а најдаље крајем 1966. год., чиме би се и градња ХЕ и других објеката појевтинила. То је главни разлог грађења пута. Не може градилишни транспорт поднети ни стари пут због своје слабе конструкције и слабих елемената.

Није довољно изградити само Дунавски пут од Голубца до Кладова, него је већ за потребе градње отпочела модернизација пута Кладово — Неготин, којим ће се транспортовати материјал са жел. станице Неготин.

Други је разлог што се знатан део постојећег пута потапа успореном водом па тиме се онеспособи цео пут, те га ваља градити на терет главног објекта.

Преко бране биће изграђен пут, који ће повезивати Дунавски и пут Зајечар — Неготин — Кладово — брана са Румунијом. Ово је прва веза, први мост, низводно од Београда на Дунаву. На овом месту је стварно веза наше путне мреже са румунском мрежом као и осталих источних земаља. Друга веза односно други мост је између Румуније и Бугарске код места звано Русе. Далеко су повољнији услови а и много је интересантније за туристе прећи Дунав у Сипу, те због тога очекује се око 4000 бруто тона на 24 часа на Дунавском путу, и то одмах по завршетку бране и успостављању везе са Румунијом. Це-

ни се да ће Дунавски пут имати међународни значај, па би га још одмах требало градити као пут искључиво за моторни саобраћај. При грађењу треба користити све повољности и изградити укрштање са другим саобраћајницама у два нивоа, јер ће једног дана морати постати аутопут.

Елементи пута

Пут треба пројектовати да се обезбеди брзина вожње око 80 км/час. Конструкције треба рачунати за тежак саобраћај.

Ширину планума треба принципијелно усвојити 8,0 м, а ширину коловоза 6,0 м са одступањем где то саобраћајне или теренске прилике захтевају, нпр. ширину коловоза од Сипа до Кладова треба израдити бар 1 м ширину, док кроз стеновите партије између Добре и Д. Милановца евентуално радити са 5 м ширине коловоза, што треба претходно детаљно испитати. Исто тако треба радити на потезу Аутопут — Пожаревац — Салаковац коловоз ширине 7,0 м.

С обзиром да траса иде или релативно равним тереном или дуж Дуна-

ва успони су у дозвољеним границама, па и на местима где се траса поставља високо, нпр. преко Големог брда више Тројанове табле, где ће бити максимални успон 6—7‰.

С обзиром на очекивани велики саобраћај и тежак, коловозну конструкцију треба на разним потезима и различито поставити, све на бази прорачуна, али не би смело да буде мање дебљине од 50 см рачунајући и тампонски слој, сем на стеновитим деловима пута.

На целој дужини у главном је траса опружена и могу се пројектовати повољне кривине, па и на неколико места где ће морати радови бити нешто већи. Вероватно да неће требати применити мањи полупречник кривине од 100 м.

Трошкови грађења Дунавског пута

Према подацима који су узети из делимично израђених пројеката дошло се до приближног коштања по деоницама, како се то види из следеће табеле:

Ред. бр.	ДЕОНИЦА	Дужина км.	Трошкови грађења по 1 км. 000 д.	Трошкови грађења деоница 000 дин.
1.	Аутопут — Пожаревац	17,0	100,0	1.700,0
2.	Пожаревац — Голубац	47,0	80,0	3.760,0
3.	Голубац — Добра	23,7	110,0	2.607,0
4.	Добра — Д. Милановац	28,5	150,0	4.275,0
5.	Д. Милановац — Текија	44,3	125,0	5.537,5
6.	Текија — Кладово	22,0	135,0	2.970,0
	УКУПНО:	182,5	114,0	20.849,5

Треба напоменути да је на делу Добра — Доњи Милановац рачуната варијанта поред Дунава. Просечна цена по километру је сасвим нормална с обзиром на тежак терен којим се траса води.

Карактеристично је скупа деоница Добра — Доњи Милановац 4.275,0 мил. динара. Било би економично решење да се та деоница последња гради па евентуално и да се одложи за неко време. Ово тим пре што би се саобраћај некако одвијао и варијантом пре-

ко Шкрбине. Уствари овде би било свега око 20 км привременог пута ширине коловоза 3,0 м тј. од ушћа реке Кожице у Дунав до Хладних Вода пред Д. Милановцем. Иначе део од Дobre до р. Кожице и од Хладних Вода до Доњег Милановца је без варијанте, лак терен и треба оба дела изградити заједно са осталим путем. На тај начин требало би инвестирати за пут од Аутопута — преко Пожаревца и Голубца до Кладова око 17,000,0 мил. динара.

Инж. Војислав ПЕТРОВИЋ

Ивичне траке на Ауто-путу

За оивичење коловозне конструкције на ауто-путу рађене су бетонске ивичне траке, како код асфалт-бетонског тако и цемент-бетонског коловоза. Поред оивичења траке истовремено допуњују ширину коловоза и оне практично, са гледишта саобраћаја и конструктивно, припадају коловозу а не банкини, што је погрешно мишљење неких при разграничењу ових елемената код планума пута. Рађене су ширине 35 см. а дебљине 20 см, као и коловозна бетонска плоча. Тако је ширина коловоза: $7,50 + 2 \times 0,35 = 8,20$ м. односно на делу ауто-пута кроз Грделичку Клисуру урађена ширина је $7,00 + 2 \times 0,35 = 7,70$ м. Иста ширина коловоза је и на мостовима, а пешачке стазе на мостовима одговарају ширини банке.

По редоследу радова на горњем строју ивичне траке се, нормално, раде после извршења тампонског слоја, на тампонском слоју и пре других радова. (Види сл. 1).

У првој години грађења ауто-пута (1959) изузетно је била одобрена израда ивичних трака после израђене коловозне конструкције.

Због закаснелости почетка радова на коловозу постојала је тада бојазан да неће бити урађен коловоз о року с обзиром на велику дужину од 93,0 км., колики је био задатак. Поред овога требало је, због кишовите грађевинске сезоне, брзо затварати ко-

ловоз ради заштите подлоге од механичке стабилизације код асфалт-бетонског коловоза.

Наведени разлози тада су оправдавали овакав рад, јер извођачка предузећа нису била оспособљена стручним кадровима за брзу израду ивичних трака испред израде коловозне конструкције да би било неометано напредовање коловоза.

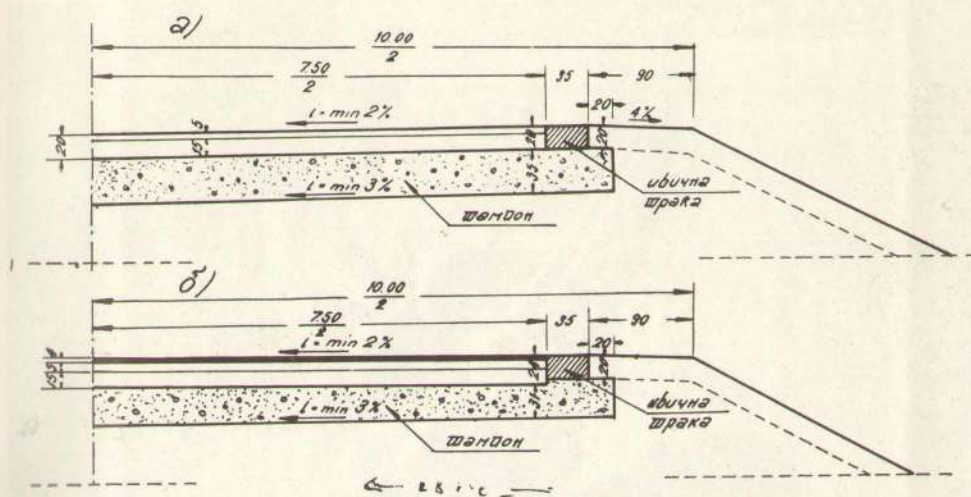
Међутим било је извесних организованих предузећа, на изради бетонског коловоза, која су ивичну траку радила испред коловоза (грађ. пред. „Виадукт”).

Овај начин рада — израда ивичне траке после завршења коловозне конструкције — није био технички исправан:

— Збијање тампона испод траке није могло солидно да се изврши, па су се доцније појавила местимична одвајања траке од коловоза;

— код асфалт-бетонског коловоза није се добила нивелета по пројекту, већ таласасто, а поред тога ни ивица није била правилна, те се је морало вршити сечење коловоза ради добијања ширине за ивичну траку, што је представљало за предузећа посебан рад, и

— код засечене ивице коловозне конструкције није могао да се оствари спој између траке и коловоза, па су се спојнице морале испуњавати асфалтном масом.



Сл. 1. Бетонска ивична трака. а) код коловоза од цемент бетона б) код коловоза од асфалт бетона

У наредним годинама грађења ивична трака је рађена пре осталих радова, што је једино и исправно.

Ивична трака оивичава коловоз по правцу и нивелети, па је њена израда морала бити прецизна и по пројекту. Зато се обележавању траке и њеној изради посвећивала пуна пажња. Јер, са тачним и правилним постављањем и израдом ивичне траке у хоризонталном и висинском погледу даља контрола извршења радова је упрошћена у тој мери, да се своди на делокруг пословође на терену, где се тачност нивелете добија помоћу канана и метра.

Процес рада је: на припремљени тампонски слој постављане су, гвоздене или дрвене, шалунг шине између којих се уграђује бетон ивичне траке, полагања жилава хартија и преко ове постављани дрвени уметци за формирање спојница.

Тампонски слој: Тампонски слој је у циљу убрзања израде трака због осталих радова, готово редовно најпре припреман на делу испод ивич-

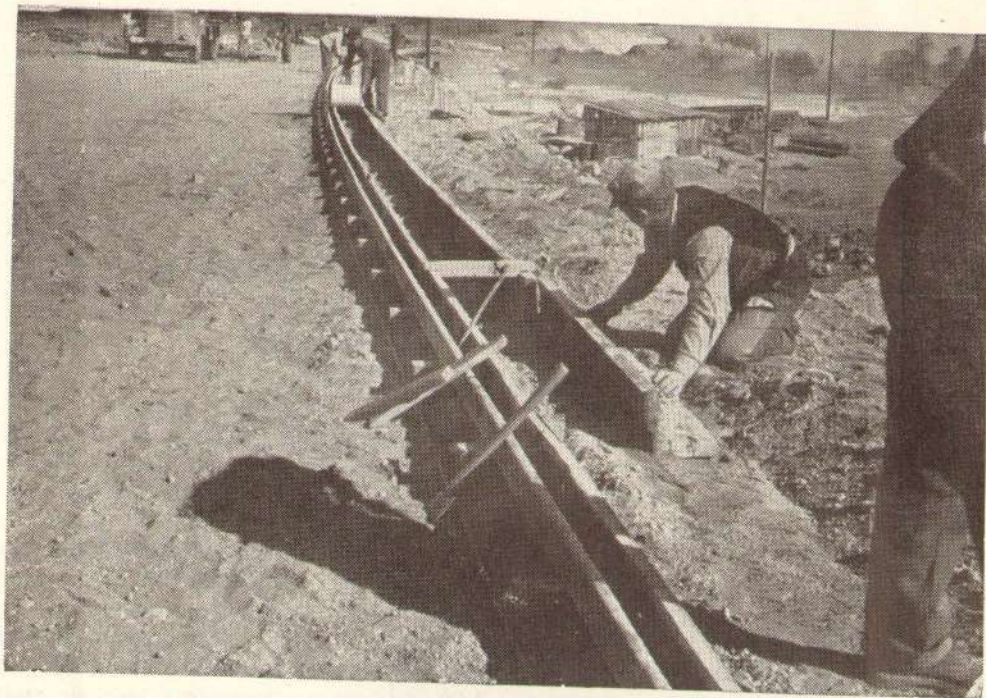
них трака: разастиран на ширину 1,50—2,00 м до потребне висине за збијање, вибриран, планиран по нивелети и испитиван испод трака. На осталом делу коловоза, између трака, тампонски слој је завршаван по изради и очвршћењу бетона трака.

Испитивање збијености тампона вршено је на размаку 25 м.

За тампонски слој захтевано је:

- збијеност $M_e \geq 500 \text{ кг/см}^2$;
- планирање површине са тачношћу $\pm 1 \text{ см}$.

При збијању вибросолом није могла да се постигне потпуно равна површина тампонског слоја са овом тачношћу, па је код планирања између шалунг шина морало бити извесног скидања збијеног шљунка у тампону или пак додавања. Код додавања слоја материјала веће дебљине (обично највише 5—6 см) таква места између шалунг шина збијана су плат-вибратором. Наравно, овде је морало бити контроле при извршењу.



Сл. 2. Постављање шалунг шине и жилаве хартије за ивичну траку

Спојнице код ивичних трака

Спојнице су попречне и рађене су ради скраћења дужине траке и омогућења правилног дилатирања бетона као и спречавања отварања дивљих пукотина услед саобраћаја, температуре, скупљања). Рађене су као просторне на размаку 18,0 м. и ширине 14—18 мм без армирања. Између просторних на размаку од 3,0 м рађене су привидне спојнице ширине 8 мм, такође без армирања (сл. 3).

За просторне спојнице постављана је чамова даска дебљине 14 мм и висине 15 см., довољно одлежала у води, која остаје у бетону, а по уграђивању горњег слоја бетона урезивана је у бетону спојница ширине 14 мм и дубине до даске тј. 5 см. За ово урезивање и обраду спојнице употребљаван је гвоздени уметак и оно је вршено ручно (сл. 5).

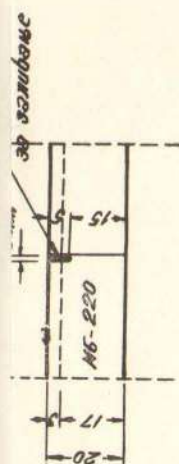
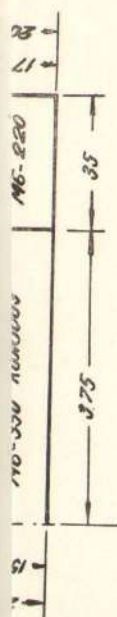
Привидне спојнице су извршаване на два начина: са трапезастим или троугластим уметком, који су од чамове грађе и такође довољно одлежали у води да не би при уграђивању одузимали влагу из бетона (Сл. 3-6).

Констатовано је да је технички исправније радити притиснуту спојницу место привидне, јер ова више обезбеђује ивичну траку од прскања (Сл. 3-в).

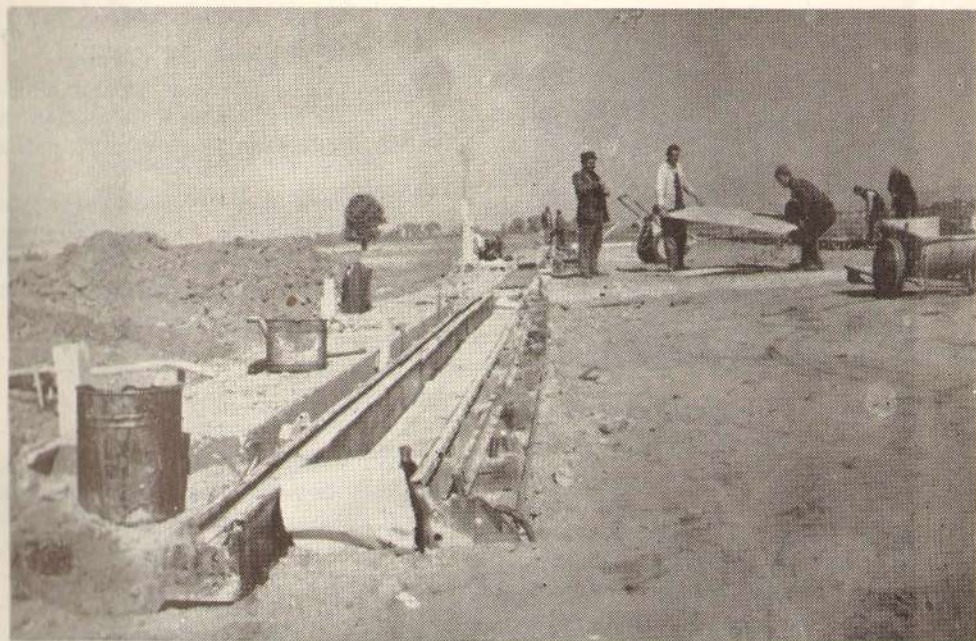
Код привидних спојница постоје недостаци:

— Могућност за нетачно остављање спојнице изнад дрвеног уметка трапезастог или троугластог те се не добија ослабљен и предодређен пресек за евентуално прскање, које би било маскирано, што се је желело, па се оно дешава ван спојнице;

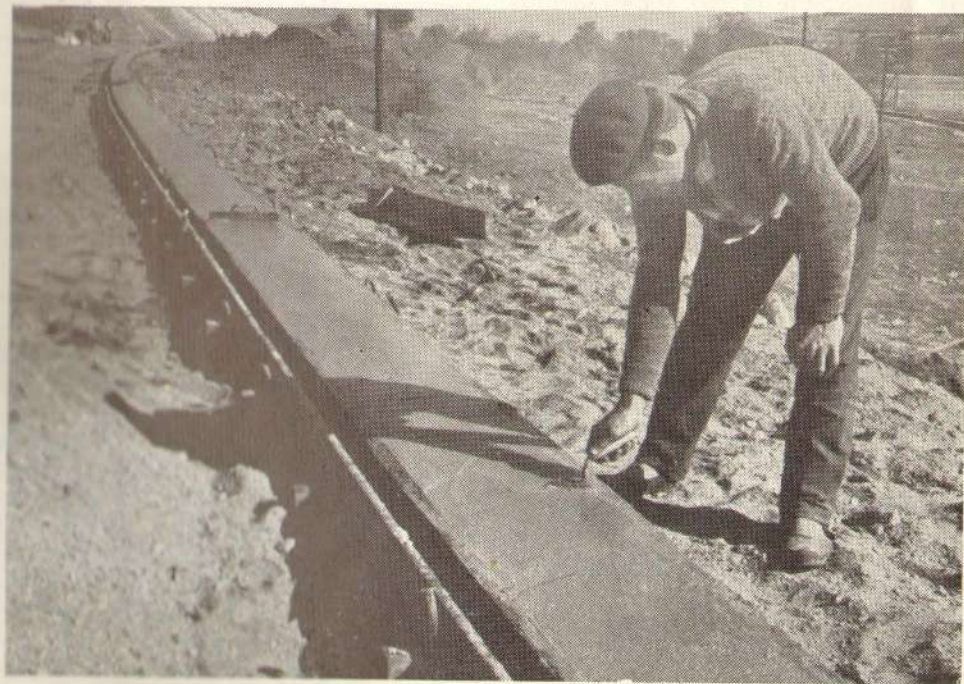
— постављањем краћих дрвених уметака бетон траке остаје непресечен на целој ширини, па није тиме



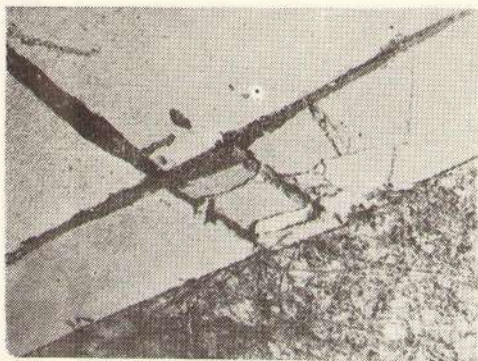
сл. 3. Дешави бешонске ивичне шреке мод каловоза
од асфалтног бешона и цементног бешона



Сл. 4. Израда бетонске ивичне траке



Сл. 5. Обрада спојнице и горњег слоја траке



Сл. 6. Пукотина у ивичној траки испред просторне спојнице

ни формирана спојница, а што је чест случај као последица немарности или непознавање улоге овога од стране задуженог људства за ову израду;

— због мање дебљине горњег слоја (3 см не формира се увек спојница потребне дубине (5 см), па тиме није трака довољно просечена, и

— спојница бива неурезана на целој ширини траке или је мање ширине од предвиђене.

Ови недостаци нису могли при раду да се у потпуности отклоне, па су се код спојница урађених са таквим манама појавила прскања и оштећења.

Притиснуте спојнице (сл. 3-в), често привидних, нису долазиле у обзир због краткоће рока и брзине извршења радова, јер оне захтевају посебно завршавање свака 3,0 м дужине.

Просторне спојнице имају највећи број кварова насталих после извршења радова. Оне просторне спојнице изведене по пројекту односно детаљу приказаном на сл. 3-а остале су исправне. Међутим код свих оних израђених са мањом ширином спојнице, што је најчешћи случај, има прскања ивичних трака код спојница, било у горњем слоју, угловима и ивич-

цама било на целој дубини, која су изазвана од дилатирања бетона.

Просторна спојница урађена не-прописно: мале ширине и непросечена потпуно приказана је са последицама на сл. 6.

Услед истезања бетона настало је гњечење и прскање бетона ивичне траке код саставака и то на једној страни, где је био слабији бетон, а са изразитим одвајањем горњег слоја.

Бетон ивичних трака

Бетон ивичних трака је рађен по привременим техничким прописима за бетон и армирани бетон. Траке су рађене из два слоја: доњи дебљине 17 см. и горњи слој 3 см. (сл. — 3).

а) — Гранулометријски састав мешавине за доњи слој је као код доњег слоја цемент-бетонског коловоза и употребљаван је портланд цемент, углавном, Нови Поповац ПЦ-350.

За дацит слој захтевана је чврстоћа на притисак 220 кг/см^2 , а чврстоћа на затезање савијањем није тражена.

Доњи слој бетона код ивичних трака уграђиван је плат-вибраторима и то у једном или два слоја.

Надзорна служба инвеститора захтевала је да се доњи слој, код набијања бетона плат-вибратором, ради из два слоја са вибрирањем оба слоја, јер се постиже боља збијеност, већа компактност масе и без шупљина на спољној површини, што није случај код рада у једном слоју. У сваком случају уграђивање пер-вибратором, је квалитетније и испуњава ове захтеве, али је пер-вибратор ретко примењиван због мале дебљине бетона.

Израда из два слоја није могла увек да се спроведе из разних разлога: недостатак плат-вибратора, несинхронизован довоз бетонске масе са бетонске базе, брзина завршења ивичних трака и др.

Међутим на основу осматрања уграђивања бетона и квалитета израђених ивичних трака долазило се до закључка да треба да буде изричит захтев да се доњи бетон ради из два слоја односно да се збијање врши у два прелаза плат-вибратором, ако се ради у једном слоју. Ово је неопходно потребно, јер се таквим радом обезбеђује квалитетан бетон.

Ивичне траке су засебан и танак елеменат у коловозној конструкцији, који је лако подложен прскању због оптерећења возила, температуре, слегања и др., а ова појава је најчешћа код слабо уграђеног бетона и поред тога што маса бетона може бити квалитетно састављена и што резултати контролних испитивања могу бити високи, као што је изложено у табели 1.

Квалитет бетона у многомо је зависио још и од неге бетона после уграђивања и уколико се је мање обрађала пажња на то или рок неговања скраћивао, утолико је већи број оштећења на ивичним тракама. За тачност овог служи упоређење оштећења на ивичним тракама између појединих извођачких предузећа. Јер код оних предузећа, где је рад текао организовано и посао рађен у свему по техничким нормативима и принципима, ових набројаних кварова на ивичним тракама готово нема.

Бетон ивичних трака мора бити очврснут пре почетка осталих радова на коловозној конструкцији, јер се они извршавају у простору између трака, те би оне у противном биле оштећене. Настојало се да се за очвршћење бетона траке обезбеди 7 дана, колико би било довољно у грађевинској — летњој сезони. Али због краткоће рока за завршење радова ово потребно време није могло увек да се одржи, те је на бетону трака бивала оштећена од вибросола, возила и ваљака. У појединим случајевима и у каснијој сезони дешавало се да се после 2—3

дана по бетонирању траке прелазило на остале радове. Ово је био недостатак код израде бетонских трака са гледишта квалитетне израде и квалитета бетона.

Једна од мешавина за доњи слој извучене траке је:

— агрегат речни:

фракција	0— 8 мм	30 ⁰ /о
”	8—15 мм	15 ⁰ /о
”	15—30 мм	55 ⁰ /о
		100 ⁰ /о

— цемент ПЦ-350 = 250 кгр. за 1 м³ бетона за тражену МБ 220.

Контрола квалитета бетона у доњем слоју ивичних трака је била редовна и стална преко теренских бетонских лабораторија и она је била и ефикасна, јер је постојала на терену централна лабораторија (1962. г.) са пресом за ломљење коцака и гредица, те су резултати одмах добијени. Евиденција резултата и контрола квалитета преко њих вршена је у секцији за грађење ауто-пута на начин како је, једним делом, приказано у табели 1.

б) — Горњи слој на ивичним тракама дебљине 3 см. рађен је посебно због бојења траке и то по посебној гранулацији од песковитог и дробљеног материјала због мале дебљине, лакшег уграђивања и његове обраде.

За горњи слој није било прописана и није тражена марка бетона.

Он је рађен обојен и то:

— за асфалт-бетонски коловоз горњи слој траке је беле боје;

— за цемент-бетонски коловоз он је црвене боје.

Желело се да боја траке буде контрастна од боје коловоза ради истицања ивице коловоза и усмеравања вожње.

Бела боја бетона у горњем слоју траке добија се из мешавине белог агрегата и цемента Поповац ПЦ-250.



Сл. 7. Бела боја траке код асфалт бетонског коловоза

Овај цемент помешан са белим агрегатом даје довољно белу боју у бетону.

Бели агрегат, дробљен од доломитске стене, у фракцијама 0—1 мм, 1—3 мм, 3—7 и 7—10 мм производило је грађ. пред. „Бериље” из Прокупља и овај је агрегат, углавном и највише, употребљаван на ауто-путу за бели бетон код ивичних трака.

Учешће фракција у мешавини бетона одређивано је лабораторијски.

— Црвена боја бетона добијала се додавањем мешавине домаћег феро-оксида 5—6% по тежини од цемента. Употребљаван је феро-оксид Н 80 и Н 100, али је био најпогоднији по нијанси црвене боје Н 100.

Ради уједначења боје надзорна служба је извођачима постављала захтев да се набави феро-оксид Н 100. Но, у томе се није у потпуности успевало из разлога, што су извођачи радова своје набавке вршили код разних трговинских предузећа, па је тешко оствариван исти артикал. Тако је остала разлика у нијанси боје код ивичних трака између појединих извођачких деоница.

За бетон горњег слоја једна од мешавина је:

— агрегат речни:		
фракције	0— 8 мм	30%
„	8—15 мм	70%
		100%

— цемент Н. Поповац ПЦ-350 = 300 кгр. за 1 м³ бетона

— феро-оксид Н 100 : 300 × 5% = 15 кгр. за 1 м³ бетона.

Горњи слој је уграђиван, такође, плат-вибраторима и ручно обрађиван, на површини и око спојница, мистријама (сл. 5).

Наношење горњег слоја морало је бити одмах иза уграђивања доњег слоја, док је бетон свеж, ради међусобног спајања, у противном није било везе између слојева и по очвршћавању бетона настало је одвајање горњег слоја, прскање и испадање.

Најпре се горњи слој издигне (наклобучи) на местима где не постоји веза на целој ширини и после ломи, док се на осталим деловима појаве пукотине (сл. 6).

Све ово је последица неорганизованости рада извођача:

— неусклађена производња бетонске масе за доњи и горњи слој;

— неуједначен превоз бетонске масе са потребама по времену, и

— слаба повезаност између радилишта и бетонске базе .

Код употребе покретних бетонских мешалица и спремања мешавине на месту уграђивања ово може да се избегне, али овај рад има следећих својих недостатака:

— потребне су 2 мешалице, и

— отежана је и спора производња бетонске масе због померања мешалица.

Ивична трака и коловозна конструкција

Коловоз на ауто-путу је једностраног попречног нагиба у правцима са падом у лево.

Табела 1
Резултатите испитивања оједона шичких шрока

Леониза	Датум		Број анализе	Број оједона		Врста положу	Кит.	Карактеристике оједона		Марке оједона		Испитива- ње шичко гасе	Број испитива- ње шичко гасе
	Шикова црвена	Резултат шичка		Број оједона	Број оједона			Фабрика	Димензије оједона	Шикова црвена	Испитива- ње шичко гасе		
XIV	15.6.62	27.7.62	33/33	—	—	—	—	Копи Поповић	250	220	237	7	03-533/5
	16.6.62	27.7.62	35	—	—	95+800	—	—	250	220	384	21	— / 4
	19.6.62	20.8.62	64	—	—	94+828	—	—	280	220	403	28	03-626/1
XV	12.7.62	20.9.62	231/229	—	—	110+670	—	—	250	220	377	28	03-5794/20
	19.8.62	13.10.62	375/361	—	—	111+350	—	—	250	220	379	29	— / 35
	5.9.62	26.10.62	465/493	—	—	110+800	—	—	250	220	425	28	— / 46
XVI-1	17.8.62	13.10.62	395/381	—	—	115+955	—	—	250	220	331	28	03-6452/34
	10.9.62	17.11.62	569/555	—	—	118+860	—	—	250	220	407	28	— / 64
	19.10.62	28.11.62	624	—	—	177+749	—	—	250	220	441	28	— / 76
XVI-2	30.6.62	30.8.62	138/106	—	—	—	—	—	250	220	378	28	03-6205/3
	3.7.62	30.8.62	140/108	—	—	123+300	—	—	250	220	384	28	— / 5
	27.9.62	7.12.62	701/643	—	—	122+170	—	—	250	220	354	28	— / 78
XVII	6.7.62	1.9.62	176/174	—	—	142+648	—	—	300	220	437	28	03-5246/28
	14.9.62	1.11.62	574/548	—	—	132+907	—	—	300	220	409	28	— / 113
	17.10.62	25.12.62	859/776	—	—	143+300	—	—	300	220	453	28	— / 170

Код коловоза од асфалт-бетона нивелетна ивична трака рађена је по нивелети нижа за 1,0 см од пројектоване нивелете, док је асфалтни бетон коловоза са нивелетом по пројекту. Ово надвишење асфалтног бетона практично је изведено од 0,5—1,0 см, а рађено је тако ради правилног отицања воде са коловоза и при каснијој изабаности асфалт бетона од саобраћаја. Ивична трака није посебно анкерована за коловоз, па је подложна лакој одвајању од коловозне конструкције.

Код цемент бетонског коловоза:

— ивична трака је анкерована за коловозну бетонску плочу помоћу анкера ϕ 14 мм дужине 0,50 м, на размаку 1,50 м, који су уграђени у средини висине траке, и

— на додиру ивичне траке са коловозном плочом рађена је подужна спојница као притиснута ширине 8 мм у горњем слоју, како је приказано у детаљу на сл. 3-г.

Одвајање ивичне траке од коловозне конструкције бива услед слегања банкине или тампона и оно се појављује по завршетку коловоза и по предаји саобраћају. У тим случајевима је потребно одмах створену спојницу залити асфалтном масом ради спречавања продирања воде.

У току израде горње подлоге коловозне конструкције дешава се померање ивичне траке од рада ваљака, у колико банкина није урађена или није добро сабијена. Није препоручљиво ове радове извршавати пре него што буде банкина потпуно урађена.

Резиме овог излагања било би:

а) — Оваква израда бетонских ивичних трака има следећа своја предимумства:

— коловозна конструкција је заштићена од оштећења на ивицама, које може изазвати саобраћај;

— ивична трака, уколико буде оштећена или улегла због слегања тампона или банкина, може се лако заменити јер је дужине 3,0 м, што није случај са коловозом;

— ивична трака олакшава извршење коловозне конструкције, јер се радови изводе у простору између ивичних трака, а ово има своју посебну важност код израде подлога за асфалт бетонски коловоз;

— израдом ивичне траке постиже се тачна пројектована нивелета и правилан облик коловоза у кривинама и правцима, и

— на ивичној траки у горњем слоју може се добити трајна боја која се жели, што има свој значај за саобраћај.

б) — Недостаци код ивичних трака, који су овде наведени, могу се лако избегнути савесним и марљивим радом и извршењем радова стручном радном снагом (што је прве године рада на ауто-путу недостајало код извођачких предузећа).

Да би се ово постигло основни услов је:

— да је тампон испод ивичних трака добро и равномерно збијен по захтеваном критеријуму;

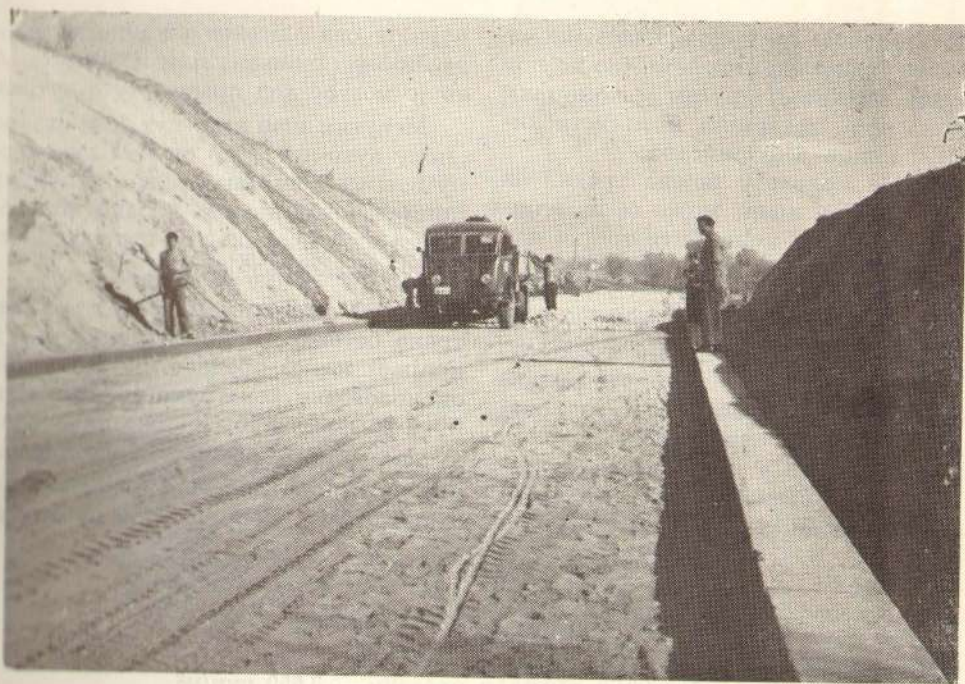
— да је бетон ивичне траке технички исправно уграђен;

— да се горњи обојени слој траке извршава одмах са доњим слојем ради гарантоване везе ова два слоја;

— да спојнице траке буду прописно израђене, што изискује савестан рад и

— да збијеност банкина буде извршена строго по прописима критеријума.

С обзиром на изложена предимумства сматрам да бетонске ивичне траке треба радити увек код нових путева како код коловозних конструкција са асфалтним коловозним зазором тако и код цемент бетонских коловоза.



Сл. 8. Израда туцаничке подлоге

Повод овом чланку је поднети реферат за саветовање о искуствима са грађења ауто-пута: „Разматрање узрока оштећења коловоза на ауто-путу“ (ниж. Здравко Јоксић) у коме се, поред осталог, предлаже измена досадашњег начина израде ивичних трака с тим, да се оне раде на исти начин као и коловозна конструкција и да се на ивици трака боји у потребној ширини што значи да се коловозна конструкција ради без бетонских ивичних трака чија је израда овде изложена.

Вредно је размотрити овај предлог баш у светлу искуства са грађења ауто-пута са техничке и економске стране.

1) — Технички недостаци код извршења коловозне конструкције без изградње бетонске ивичне траке би били:

— код асфалт-бетонског коловоза, који може имати разне врсте подлоге, немогуће је извести правилну ивицу коловоза по кривини, па ни у правцима, што не би задовољило у техничком и естетском погледу, а зато је довољно искуство из 1959. године, које је овде описано. Ово је могуће постићи уз примену шалунг шина како су рађене бетонске ивичне траке или других средстава, али то задржава извршење радова, а истовремено их поскупљава.

— Оштећење ивице коловоза од саобраћаја у нашим приликама је неизбежно. Ово оштећење биће све више проширивано, а оправка овако незаштићене коловозне конструкције била би отежана, па чак и неизводљива.

— При грађењу подлоге као и коловозног застора код асфалт-бетон-

ског коловоза на ивицама не може се добити правилна нивелета, јер ће под радом ваљака и другим механичким средствима материјал бити истискиван и ивица деформисана.

— На коловозу бојена трака за обележавање ивице може се извршити, али она не може бити трајна као код бетонских ивичних трака, већ би било потребно често њено обнављање, што би био већи издатак него одржавање бетонске ивичне траке.

Мада у реферату није дато никакво техничко образложење за овај предлог његова оправданост може се сагледати само у примени код аутопутева, где оваква трака коловоза служи за једносмерну возњу, у ком

случају ова оштећења ивице коловоза би била смањена или избегнута. А то је могуће код правих ауто-путева.

Међутим наш ауто-пут је у ствари „полу ауто-пут“, јер он има двосмерну возњу. Још мање је за препоруку примена овог начина израде коловоза без ивичне траке код путева са мешовитим саобраћајем.

2. — У економском погледу разматрано бетонска ивична трака је, у крајњој њеној вредности, јевтинија од коловозне конструкције исте ширине 35 см., како је она рађена на аутопуту, што произилази из вредности радова на коловозу рађених последње две године грађења аутопута.

а) — Код коловоза од цементног бетона вредност радова је била:

— бетонска ивична трака 35/20 см у просеку 1.390 дин/м¹

— коловозна бетонска плоча у просеку — 3.650 дин/м²
или за ширину ивичне траке од 35 см износи:

$$3.650 \times 0,35 = \dots 1.277 \text{ дин/м}^1$$

— бојење траке на ивици коловоза које би морало да се због саобраћаја изврши бар ширине 25 см било

$$\text{би: } 150 \times 2,5 = 375 \text{ дин/м}^1$$

Свега: 1.652 дин/м¹

б) — Код коловоза од асфалтног бетона дебљине 4 см са подлогом:

— туцаник 15 см + 5 см битуминизираних шљунка вредност радова у 1963. год. је била:

— бетонска ивична трака 35/20 см. у просеку 1.460 дин/м¹

— коловозна конструкција:

асфалт бетон 1.360 дин/м²

битумен. шљунак 1.000 дин/м²

набавка туцаника

и камене ситнежи 1.250 дин/м²

ваљање туцаничке

подлоге 400 дин/м²

Свега: 4.010 дин/м²

или за ширину 35 см којом ширином се замењује бетонска ивична трака износи:

$$4.010 \times 0,35 = \dots 1.403 \text{ дин/м}^1$$

бојење траке само на ширини 25 см је

$$150 \times 2,5 = \dots 375 \text{ дин/м}^1$$

Свега; 1.778 дин/м^1

1.778 дин/м^1

- в) — Код коловоза од асфалтног бетона дебљине 4 см са подлогом од битуминизираниог шљунка 15 см. у 1963. години била је ова вредност радова:

— бетонска ивична трака 35/20 см. у просеку

1.370 дин/м^1

— коловозна конструкција:

асфалт-бетон 1.240 дин/м^2

подлога од битуми-

низираног шљунка 2.040 дин/м^2

3.280 дин/м^1

односно $3.280 \times 0,35 \dots 1.148$

бојење траке ширине 25 см

износи $150 \times 2,5 \dots 375$

Свега: 1.523

1.523 дин/м^1

Ови наведени подаци указују такође на то, да се бетонска ивична трака не може заменити на предложени начин и изоставити, јер је она и са аспекта економичности радова повољнија.

На асфалтном коловозу ауто-пута је бојена саобраћајна бела трака по осовини ширине 10 см. дурлнин „Е-мајл“ бојом и њено коштање је 150 дин/м^1 , па је аналогно томе овде за ширину траке 25 см. узето као најниже коштање $150 \times 2,5 = 375 \text{ дин/м}^1$. Ова боја је као увозни артикал јако скупа. Међутим и њена трајност на коловозу је ограничена под саобраћа-

јем, па је потребно њено обнављање, што још више поскупљава овакву предложену бојену траку.

Овим излагањем се је желело да се прикаже искуство на изради бетонских ивичних трака на грађењу ауто-пута кроз СР Србију и тиме допринесе даљем грађењу путева, што је био циљ саветовања одржаног у дане 22. и 23. марта ове године.

Инж. Слободан ИВКОВИЋ

Начин извршења туцаничке подлоге у иностранству (САД) и код нас

Увод

Последњих година у нашој земљи туцаник се све више употребљава за израду подлоге код флексибилне коловозне конструкције. Може се са сигурношћу тврдити да је само у СР Србији за задњих 5 година изграђено више од 200 км нових путева и аутопутева са туцаничком подлогом.

За добијање туцаника углавном су служиле кречњачке стене разне чврстоће или друге стене, као: дацит, трахит, андезит, мермеризовани пешчар и др. Прописана крупноћа туцаника била је 4—12 см, 4—6 см или 1,5—6 см. Дебљина туцаничке подлоге износила је обично 15 см у збијеном стању.

Због велике крупноће и уједначене величине зрна туцаника, недостатака ситнијих зрна за затварање шупљина, често велике чврстоће туцаника и немогућности стварања везива, затим недовољне уваљаности и неповезане површине подлоге, на скоро свим путевима где је примењена туцаничка подлога, потребна густина израђене туцаничке подлоге, а самим тим и њена захтевана носивост, постигнута је врло тешко или се уопште није могла постићи. Да би се остварили критеријуми у погледу захтеване носивости туцаничке подлоге у склопу целе коловозне конструкције, врло често се прибегавало примени

затварајућег слоја битуменизираног шљунка, преко туцаничке подлоге, у циљу повезивања површине подлоге и повећања густине саме подлоге. Оваква обрада туцаничке подлоге и поред повећања коштања, често није давала жељени квалитет подлоге.

Последње две године водило се више рачуна о крупноћи туцаника за подлогу, као и о погодним средствима за збијање. Тако се на деоницама аутопута кроз СР Србију грађеним 1960. год. прописивала крупноћа туцаника од 4—12 см, а 1963. године већ од 1,5—6 см.

Међутим, и поред учињених исправки у циљу квалитетнијег уграђивања туцаничке подлоге (туцаник ситнијег зрна и погоднија опрема за збијање), још увек се при изради туцаничке подлоге наилази на низ тешкоћа, што чини да је и поред јевтиног, често локалног, материјала израда туцаничке подлоге често не-економична и спора, а квалитет израђене подлоге у погледу њених карактеристика носивости, често недовољан да прими очекивано саобраћајно оптерећење.

Из горњих разлога овде ће бити изнета америчка искуства стечена при изради опитног пута (такозвано AASHO Road Test) у погледу квалитета и обраде туцаника, извршења и контроле грађења туцаничке подлоге.

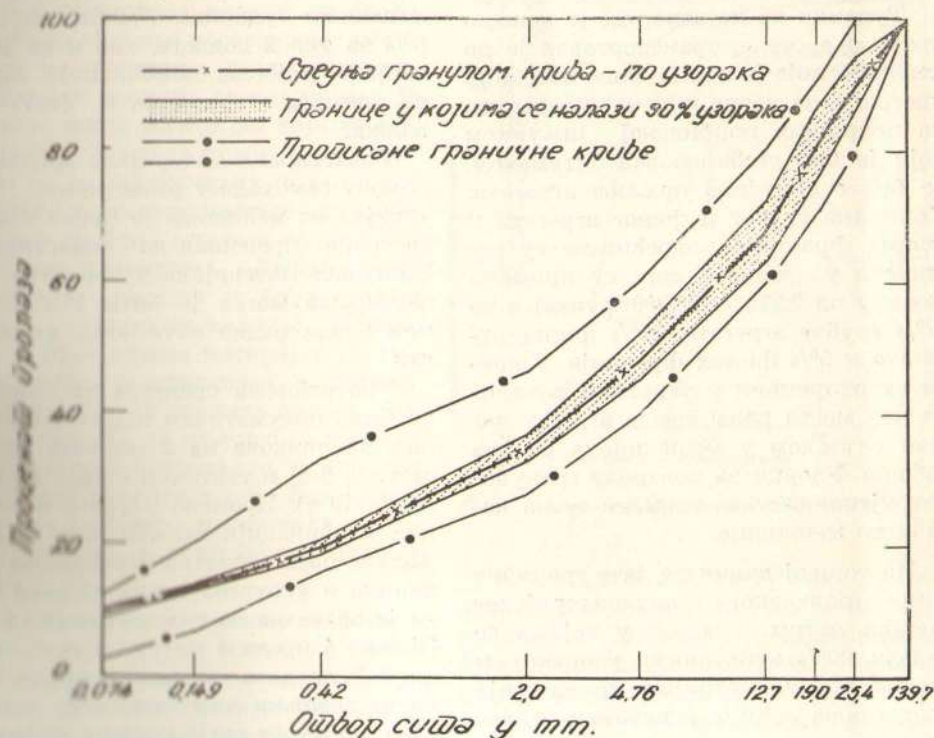
I. ТУЦАНИЧКА ПОДЛОГА НА ОПИТНОМ ПУТУ (AASHO ROAD TEST) У ДРЖАВИ ИЛИНОИС У САД

I. 1. Материјал и контрола материјала

Употребљени туцаник је био од доломитског кречњака из мајдана који служи за снабдевање агрегатом за редовно грађење путева. Опити отпорности на грубом агрегату (пет циклуса испитивања са натријум сулфатом) показали су да је средњи губитак тежине 7%, са опсегом од 3,8 до 10,7%. Проценат абања био је 28, а проценат упијања 1,5 за груби агрегат, односно 1,1 за фини агрегат.

За део подлоге испод коловоза употребљена је тзв. „специјална туцаничка подлога“, а за део испод ивичних трака и широких банкина¹⁾ тзв. „туцаничка подлога, тип А“. Ради лакшег праћења у даљем тексту, прву врсту туцаничке подлоге означаћемо са тип 1, а другу са тип 2.

За тип 1 подлоге захтевано је да се туцаник производи у две различите крупноће: груби и фини агрегат (груби агрегат — фракције веће од 4,76 м/м, фини агрегат — фракције мање од 4,76 м/м). Граничне вредности гранулације биле су дате само као максималне и минималне вредности. Извођач је био дужан да



Ст. 1. Гранулометричке криве туцаника за подлогу - узорци са дејоније.

1. Широка банка тзв. shoulder, је део пута поред и у истој висини са коловозом и ивичном траком, само са лакшом коловозном конструкцијом. Служи за смештање возила са коловоза у случају опасности или да обезбеде бочни ослонац коловозу.

да да појединачне проценте за количине материјала које прођу кроз свако сито. Прописи су дозвољавали толеранцију у плусу и минусу за одступања од захтеване гранулације. Да се постигне захтев да мешавина финог и грубог агрегата буде унутар прописане зоне гранулометријског састава, било је потребно додати мешавини малу количину фракција доломитске стене (које 100% пролазе кроз сито отвора 0,42 м/м, а приближно 20% пролази кроз сито отвора 0,074 м/м). Количине две врсте агрегата и ситних фракција биле су одређене тежински и мешане са водом у мешалици на месту рада.

Туцаник из мајдана, где је вршено дробљење стене, транспортован је до депоније која је имала више посебних преграда, за разне крупноће агрегата, на површини покривеној шљунком који је био стабилизovan битуменом, да би се спречило прљање агрегата. Количине грубог и финог агрегата и финих фракција одређиване су тежински у кошеве који су примали тежину од 2.270 кг (5.000 фунти) и то 57% грубог агрегата, 38% финог агрегата и 5% финих фракција. Кошеви су отпремани у теретним возилима на место рада, где је агрегат мешан са водом у мешалицама са два добоша. Узорци за контролу гранулометријског састава узимани су на излазу из мешалице.

На горњој слици су дате граничне криве прописаног гранулометријског састава, затим границе у којима се налази 90% испитаних узорака и средња гранулометријска крива која представља већину испитаних узорака.

За тип 2 подлоге важила је спецификација Одељка за Путеве државе Илиноис по којој употребљени агрегат треба да има прописани гранулометријски састав, тј. да буде између датих граничних линија.

I. 2. Процес извршења подлоге

Туцаничка подлога, укупне дебљине 15 или 23 см, извођена је у слојевима дебљине 7,5 см (3 инча) у збијеном стању. Сваки слој подлоге збијан је одмах по разастирању. Прописи су забрањивали саобраћај свих средстава преко слоја туцаника, осим средстава за разастирање и збијање. Сва средства су била дужна да употребљавају обележене површине за окретање, које су се налазиле ван ширине коловоза, а за прелаз преко слоја подлоге служиле су рампе.

Претходна испитивања су утврдила да је радна оптимална влажност мешавине туцаника 7% за тип 1, а 8% за тип 2 подлоге, као и да је за збијање најбоља комбинација ваљка са гуменим точковима и статичког ваљка.

Разастирање материјала вршено је помоћу самоходног разастирача. Материјал из мешалице је преко преноса траке преношен до разастирача. Влажност материјала у тренутку разастирања могла је бити 1% изнад или испод радне оптималне влажности.

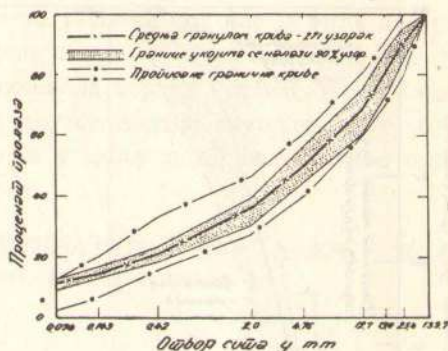
Употребљена средства за збијање су била пнеуматички ваљак (самоходан, 11 точкова на 2 осовине, бруто тежине 8 т) и статички ваљак (тежина 7—10 т). Промене у врсти ваљака или комбинацији ваљака нису дозвољаване после почетка уграђивања туцаника и употреба истих ваљака била је обавезна до завршетка подлоге. Обично 4 прелаза пнеуматичког ваљка и 2 прелаза статичког ваљка били су довољни да се постигне захтевана збијеност слоја подлоге дебљине 7,5 см.

Прописи су захтевали да слој подлоге буде завршен планирањем помоћу машине која се креће по челичним шинама постављеним дуж ивица подлоге. За време ове операције није било дозвољено попуњавање ни-

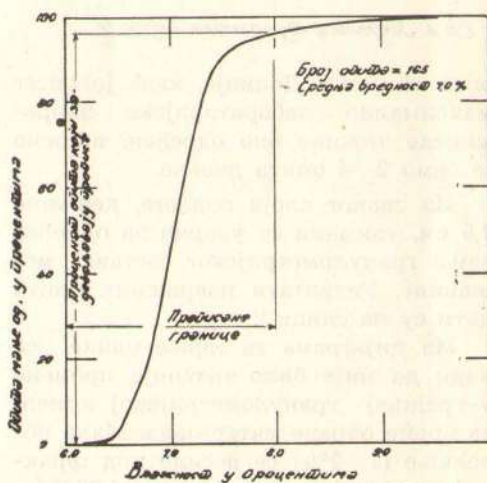
жих делова подлоге. На местима где је површина подлоге била нижа од пројектоване висине, материјал је додаван и цео површински део подлоге растресан, поправљана влажност, ако је било потребно и овај део поново збијан до захтеваног степена збијености пре припреме и извршавања површине подлоге. Сваки слој подлоге је био одржаван у влажном стању све до разастирања следећег слоја. Комплетна подлога била је одржавана влажном све до планирања и површинског заштићивања. Планирање завршене подлоге вршено је непосредно пре наношења површинске заштите. Подлога је планирана са око 5—6 м/м изнад пројектоване висине, да би се омогућило збијање растрешеног материјала на површини после планирања. Равњач машине за планирање је захватао фини материјал који се као вишак депоновао са страна и распоређивао га на површинама подлоге где су остале мале рупе настале услед извлачења грубог агрегата из подлоге приликом планирања. Дефинитивно планирана подлога је била поново збијена статичким ваљком тежине 4—8 т. Растрешени материјал на површини био је утискиван у подлогу већ после једног прелаза ваљка. Међутим, ваљање са наизменичним квантичним водом настављало се све док планирана површина није била глатка и без пукотина и улегнућа, а чињача подлога са захтеваном збијеношћу.

1.3. Контрола извршене подлоге

Контрола туцаничке подлоге обухватала је обимна испитивања ради одређивања максималне лабораторијске запреминске тежине, гранулометријског састава уграђеног туцаника, влажност материјала на почетку збијања, постигнуте збијености после завршеног збијања и после планирања и контрола дебљине извршене подлоге.

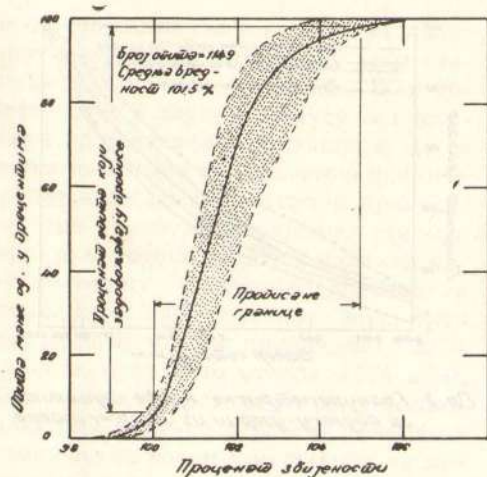


Сл. 2 Гранулометријске криве туцаника за одлогу-узорци из уграђене подлоге



Сл. 3 Влажност туцаничке подлоге

Максимална лабораторијска запреминска тежина одређивана је помоћу уобичајене методе (модифицирани Proctor-ов опит), осим што су фракције које остају на сити отвора 12,7 м/м одстрањиване из узорка, а замењиване са истом количином по тежини материјала који пролази кроз сити отвора 12,7 м/м, а остаје на сити отвора 4,76 м/м. На почетку израде туцаничке подлоге за свака два опита извршена ради утврђивања постигнуте збијености подлоге рађен је један



Сл. 4. Збијеност туцаничке подлоге

опит збијања. Доцније, када је опсег максималне лабораторијске запреминске тежине био одређен, вршено је само 2—4 опита дневно.

Из сваког слоја подлоге, дебљине 7,5 см, узимани су узорци за одређивање гранулометријског састава мешавине. Резултати извршених опита дати су на слици 2.

Из дијаграма са горње слике се види да није било знатније промене у средњој гранулометријској кривој за време обраде материјала. Мало повећање (1—2%) се десило код фракција материјала ситнијих од 4,76 м/м.

Често проверавање влажности вршено је за време припреме материјала за подлогу. Узорци су узимани код мешалице, приближно један узорак на свака 2 часа производње. Резултати извршених опита дати су на слици 3.

Средња радна влажност од 7% (на сл. 3) била је иста као раније одређена оптимална влажност. Из дијаграма са слике 3 се види да је код 96% извршених опита влажности унутар дозвољених граница: плус или минус 1%.

Постигнута збијеност туцаничке подлоге одређивана је после заврше-

ног планирања подлоге. Резултати добивени испитивањем дати су на слици 4.

Са дијаграма на сл. 4 види се да средња вредност остварене збијености износи 101,5% од максималне лабораторијске запреминске тежине у сувом стању (захтевани однос збијености био је 100—105%). Проценат опита са збијеношћу ван прописаних граница износи 7,9%. Контрола постигнуте збијености подлоге вршена је помоћу опреме са изотопима.

Дебљина подлоге после планирања одређивана је копањем малих кружних рупа до површине доње подлоге и мерењем дубине рупа. Два мерења су вршена насумце одређеним местима на сваком опитном потезу.

Закључак

Из изнетих искустава, стечених при изради опитног пута у САД, јасно се види да је за постизање захтеване збијености туцаничке подлоге необичне важности обезбеђење неуниформног гранулометријског састава туцаничких зрна и довољног процента финих фракција туцаника, који ће служити за затварање шупљина између крупнијих зрна. Поред захтеваног гранулометријског састава туцаника, потребно је да исти садржи и довољну влажност за уграђивање. После обезбеђења ова два услова захтевана збијеност подлоге постиже се врло лако, после укупно 6 прелаза комбинације ваљка са гуменим точковима и статичког ваљка.

При изради туцаничке подлоге код нас, о крупноћи туцаника, проценту ситних фракција и употреби одговарајућих механичких средстава за збијање се често врло мало води рачуна. Прописана крупноћа туцаника више служи као оријентација, јер при уграђивању туцаничке подлоге на градилиште долази туцаник често

знатно крупнији од прописаног мак-
сimumа, а контрола крупноће туцани-
ка се никада не врши. За збијање су
употребљавана средства која су се
нашла на градилишту, као статички
ваљци мале тежине или средства чи-
ја подобност за збијање туцаника да-
те крупноће и чврстоће зрна није би-
ла уопште претходно испитана. Из
ових и других разлога израда туца-

ничке подлоге код нас је била досада
врло спора, а често и скупа, јер је
захтевала израду затварајућег слоја
од другог, знатно скупљег, материја-
ла, а у циљу повећања густине под-
логе.

ЛИТЕРАТУРА: The AASHO Road
Test, књига 2, глава 4.

Инж. Предраг БРАУНОВИЋ

Садржај и обим теренских истраживања код савременог пројектовања путева (наставак из претходног броја)

II ИСТРАЖИВАЊЕ НА ПОСТОЈЕ- ЋЕМ ПУТУ

Деоница пута која је предмет реконструкције, треба да се испита узимајући у обзир следеће:

а) Деоницу треба истационирати по могућству по оригиналној стационажи установљеној приликом изградње пута. Када је то немогуће поставити произвољну стационажу која ће послужити сврси.

б) Попречне профиле*) треба снимити на сваких петнаест метара дуж осовине пута или чешће ако топографски услови то захтевају а на одстојању од приближно 45 м са сваке стране осовине пута. Висине треба снимити нивелиром до на 3 см тачности. Ова тачност је потребна само за извођење осовине и профила планума (ивице коловоза) док је равњача са либелом довољна за снимање терена путног појаса. Усвојене коте могу се користити као сталне тачке — репери.

Према „General Soils Investigation practice in the Louisiana Department of Highways” USA препоручује се:

Код реконструкције пута са проширењем коловоза не врши се сондирање по осовини пута. Уместо три линије бушотина (нова траса) раде се по две бушотине (в. слика 6) на ивицама постојећег коловоза пута а по једна алтернативно на 7,5 метара лево и десно од осовине. Максимално одстојање двеју узастопних бушотина је 150 м.

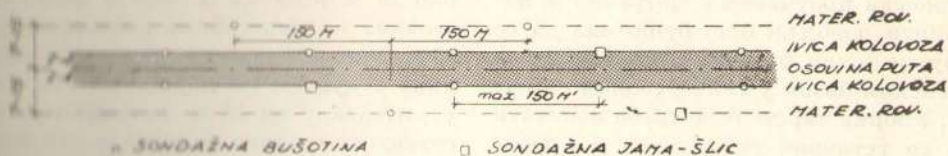
Потребни подаци могу се на задовољавајући начин обезбедити држећи се следећих упутстава:

1. Засећи косину усека (засека) тако да се отвори (шлицом) оригинални земљани профил; установити границе појединих слојева и нанети на припремљен лист за учртавање профила. Земљани профил треба испитати бушењем до дубине од мин. 90 до 150 см. испод нивелете коловоза. Ова дубина варираће у зависности од униформности земљаних слојева односно земљаних материјала. Сваку промену у садржају влажности и збијености земљишта треба посебно нотирати. Обезбедити податак висине (коте) граница различитих слојева користећи либелу а везујући се за коте нивелете као сталне тачке.

2. Начинити записник са описом профила нотирајући детаље сваког земљаног слоја.

3. Испитати земљиште на сваких 15 м или мање у зависности од униформности земљаног профила.

SONDIRANJE NA POSTOJEĆEM PUTU



SL. 6. RASPORED SONDAŽNIH MESTA

4. На ситуационом плану пута наметнути границе различитих земљаних слојева који се налазе испод коловоза. Када је пут у усеку кроз једнолике слојеве земљаног материјала границе се добијају преко профила са ивица коловоза. Када је пут у насипу или усеку од хетерогеног материјала, границе различитих земљишта одређиће се путем сондирања по банкини.

5. Одговарајући узорци узимају се из сваког карактеристичног земљаног слоја (као што је описано у I-делу).

6. Начинити фотографске снимке који ће илустровати стање коловоза, банкина, канала и промене земљаних слојева.

г) **Анализа података** — Прикупљене податке, на начин напред описан, потребно је проанализирати заједно са подацима лабораторијских испитивања као и закључака заснованим на следећим питањима:

1. Одреке који постоји између стања коловоза земљишних услова и физичких особина земље добивено лабораторијским испитивањима.

2. Могући узроци пропадања пута.

3. Превентивне мере које могу доћи у обзир у будућности.

III СПЕЦИЈАЛНИ ПРОБЛЕМИ

Стање подземне воде, испитивање штежара, положај чврсте стенске базе као и одређивање обима изданске воде се обично третирају као посебни

проблеми у току теренских истраживања на путевима.

а) **Ниво подземне воде** — Ако није примећен траг присуства воде приликом бушења или копања сондажне јаме, исте се могу одмах затрпати, али ако се појави вода или индицирањено присуство, сондажна бушотина или јама се оставља отворена 12—24 часа да омогући подизање воде до крајњег нивоа који ће се потом регистровати. Када бушотина, продире кроз непропустљиви слој који лежи на порозном материјалу испуњеном водом под притиском, могу се захтевати специјалне мере дренарања а пожељно је спровести детаљна проучавања терена. У свим случајевима где се очекује слободна подземна вода, потребно је извршити допунска сондирања да се установи обим и распростирање воде. Маркантно обојени нижи земљани слојеви могу помоћи код идентификације земљишта која имају колебљиви ниво подземне воде. Ово је нарочито карактеристично ако обојена места садрже сиву или плаву боју прошарану са мрком, жутом или бојом рђе. Неке врсте вегетација као тршчари, врбади, шевари и др. су такође индикатори знатног садржаја воде у земљишту. Присуство или одсуство вегетације као индикатора може се ефектно искористити за утврђивање уколико се сезонска висока вода слично појављује као на површинама које су претходно већ испитиване.

б) **Чврста стенска база** — Утврђивање положаја и простирања чврсте

земљане базе обично захтева детаљна теренска проучавања. Потребно је начинити довољан број бушотина да се пружи тачан податак о контакту са стенском базом у свим усецима на путу. Узорке чврсте базе треба испитати да се установи униформност и природна стенске масе. Било би пожељно на теренима где је варијабилна дубина до чврсте базе да се изврше истраживања географским методама у циљу утврђивања најповољније локације у односу на дубину до чврсте стенске базе. Све податке преко сондажних бушотина и јама као и стена која избијају на површину у циљу одређивања дубине до чврсте базе треба регистровати и унети у приказу земљаног профила.

в) **Сондирање мочвара** — За бушења дубља од стандардних (до 2 м) примењује се сондажни апарат за дубинска бушења и узимање поремећених и непоремећених узорака (в. сл. 2, или Davis Peat Sampler). Овакав сондажни апарат може водити узорке са различитих дубина. Положај и распоред бушотина варира у зависности од врсте материјала који се очекује и дубине мочваре која се предпоставља да се испита. Ако је земљиште мочваре униформно сондирање се може вршити у већим размацима (макс. 30 м) него у мочварама где постоје дубоки „цепови” и велике разлике у материјалу. За просечне мочварне услове сматра се довољним да се дуж

осовине пута сондира на размаку од око 15 м. а на 7,5 м лево и десно од осовине на међусобном растојању од 30 м. Уколико постоје наглашене разлике у дубини мочварног материјала у интервалу од 15 м, потребно је установити границе промена допунских испитивањима. Приликом сондирања узорци се узимају на сваких 1,2 м вертикалног размака а у случају промена у природи материјала потребно је исто нотирати у цртаном профилу.

Код пространих мочвара и потреба за знатно већим бројем дубинских сондирања, препоручује се да се иста изоставе са напоменом на земљаној карти — профилу ради знања да ће се допунска сондирања извршити накнадно, да се не би одлагало текуће теренско стандардно истраживање.

Све увалице, мале долине, напуштене меандре посебно у глацијалним теренима потребно је испитати да се одреди локација депонија распаднутих органских земљи. Проучавање авио снимака земљишта може послужити код идентификације сличних подручја који имају сумљиве земљишне услове. Указује се на чињенице да наслага тресетишних и органских земљи нису увек везане за депресију, већ се иста могу налазити и на падинама брежуљака или тереса у глацијалним теренима и планинским рејонима са великим атмосферским падавинама.

Литература:

1. AASHO: Standard Methods of Surveying and Sampling Soils for Highway Purposes (Specification, part II) Washington 1958.
2. L. D. H. Soils Manual, Baton Rouge 1960.
3. P. C. A. Soil Primer, Chicago 1962.

Бранко КИСИЋ

Бројање саобраћаја на путевима

Бројање саобраћаја врши се у циљу прикупљања података о густини (интензитету) и врстама (структури) возила која саобраћају на путевима. Обрађени подаци о саобраћајном оптерећењу путева дају — при проучавању, планирању и подношењу предлога за грађење нових, реконструкцију, модернизацију и одржавање postojećih путева — основне податке, из којих може:

— да се уочи диспропорција између јачине саобраћаја, с једне стране, и садашњег стања одређеног пута с друге стране, те да се установи колики губитке трпи привреда због несавремености односног пута;

— да се установи продуктивност саобраћаја и економска вредност — оправданост планираних радова на одређеном путу, с обзиром на активност предвиђања за превоз (транспорт путника и добара), односно да се установи укупни корисни рад транспорта, као и да се уоче даље развојне и материјалне основе у смислу оправданости грађења, реконструкције или опоравка одређеног пута;

— да се рационално усклади однеке измичу величине оптерећења и врсте коловоза у погледу његове економичности и трајности, с обзиром на утицај тежине возила на коловоз и довољну комуникативност у току експлоатације пута;

— да се добије главни основ за доношење исправне одлуке: који и

какав нови пут треба да се гради, односно како треба да се изврши реконструкција или модернизација одређеног дела пута, имајући у виду рентабилност пута у одређеном временском року.

Из предњег видимо да је неопходно да се интензитет и структура саобраћаја на путевима перманентно прате, региструју и проучавају, јер ови бројни подаци најбоље приказују квантитативни развој, дајући најпоузданију основу за упознавање ранијег стања у односу на садашње оптерећење путева и омогућују прогнозирање даљег развоја саобраћаја за вишегодишње планирање.

Прикупљање података о јачини саобраћаја на путевима врши се и у другим земљама, а на подручју Европе усклађено је са препорукама Комитета за унутрашњи саобраћај Европске економске комисије ОУН, која обједињује ове податке о јачини саобраћаја на великим међународним путевима.

Да би се сагледала јачина саобраћаја на путевима ширег подручја и на међународним правцима — дани и време бројања, врсте возила која се броје са њиховом просечном тежином, као и основни метод обрачунавања јачине саобраћаја — одређују се и спроводе сагласно поменути препорукама, да би се обезбедила основна једнообразност у раду и омогућила упоредивост резултата бројања сао-

браћаја, без обзира којим се техничким средствима врше (само путем пописивача — ручним бројањем, или комбиновано са аутоматским бројачима). При даљем коришћењу ових података, нпр. при одређивању пропусне моћи пута или дела пута за којег располажемо основним подацима оптерећења, ови подаци се могу да своде на одређене јединице, које се узимају као основа при обрачуна (обично се пропусна моћ изражава у јединицама путничких аутомобила).

Организација бројања саобраћаја и обрада података

Бројање саобраћаја у нашој земљи вршено је и пре рата, а после од 1947. године стално. Бројање је вршено на основу прописа бив. Савезне планске комисије (1947.), Упутства Савезног завода за статистику (1955.) и допунских упутстава на основу закључака повремених састанака савезних и републичких представника путне и статистичке службе.

С обзиром на извесну конфузију у погледу примене застарелих прописа и новијих упутстава којима је регулисана служба бројања саобраћаја на путевима — и бив. Дирекцији путева НР Србије је на основу свих постојећих прописа, практичних потреба и могућности, израђено упуство којим је до даљег (почев од 1961. године), регулисано спровођење бројања саобраћаја. Али — да би се избегло парцијално решавање појединих проблема ове службе — нужно је да Савезни завод за статистику, имајући у виду усвојену међународну методологију бројања, постојеће наше прописе, искуство и реалне могућности за рад ове службе у садашњим условима — уз пуну координацију са органима путне службе, изради нови, јединствен пропис за рад на бројању саобраћаја на подручју целе СФР Југославије.

Сагласно постојећим упутствима, надлежни републички орган путне службе (сада Републички фонд за путеве), одређује путеве и деонице на којима се броји саобраћај, доноси ближа техничка упутства и брине се о спровођењу бројања од стране органа предузећа за путеве, прикупљању извештаја о извршеним бројањима и врши коначну обраду података саобраћајног оптерећења на путевима. Предузећа за путеве одређују места бројања на одређеним деоницама, имајући у виду могућност смештаја путара — пописивача и његову способност за обављање овог посла, брину се о извршењу бројања у одређене дане, врше контролу пописивача и достављају извештаје републичком органу путне службе.

Бројање саобраћаја врши се само на одређеним путевима или деловима путева I. и II реда, Ибарском, Кружном путу око Београда и аутопуту, који су у надлежности републичких органа путне службе. Бројањем до сада нису биле обухваћене неизграђене или мање значајне деонице наведених путева, те због тога дужине, које су представљене у разним публикацијама о саобраћајном оптерећењу, не представљају пуну дужину односних путева, већ само укупну дужину деоница које су обухваћене бројањем саобраћаја.

Сви путеви на којима се врши бројање саобраћаја подељени су на деонице, за чије су границе узети центри значајнијих насеља и важније раскрснице. При одређивању деоница нису узете у обзир границе срезова, предузећа за путеве и др., а изузетак су само границе аутономних јединица, и то углавном формално — да би се могло приказати оптерећење засебно по аутономним јединицама (на граничним деловима пута се обично налази по једно место бројања саобраћаја, чији се подаци користе за по две граничне деонице, с обзиром да граница

нема утицаја на интензитет саобраћаја).

Осматрање саобраћаја врши се ван већих насеља, најчешће на отвореним путевима, а само у изузетним случајевима обухваћен је и приградски саобраћај (нпр. на деоницама Нови Сад — Срем. Каменица, Ниш — Нишка Бања, Београд — Авала и сл.); јачина саобраћаја унутар насеља и градова није посебно осматрана, нити узимања у обзир.

На свакој деоници успостављено је по једно место на којем се врши осматрање и бројање саобраћаја. Настојало се је да ова буду распоређена тако, да на њима буде приказана густина и врста саобраћаја који се могу узети као просек за целу односну деоницу. Према томе — мада се подаци о јачини саобраћаја прикупљају на одређеним тачкама и уствари представљају јачину само на одређеном профилу пута — практично се узима да се оваква јачина саобраћаја протеже на читаву односну деоницу као константна вредност, без обзира на прираст или опадање.

Бројање саобраћаја врши се у року целе године у одређеним данима, једновремено на свим путевима у оквиру СФРЈ, и то 15 пута годишње између од 6 до 22 часа, а у истим данима врши се и 7 пута ноћно бројање од 22 до 6 часова. Броје се сва возила, без обзира на правац кретања и напонареност, која прођу поред места бројања, и подаци се уписују у образац „Извештаја о бројању саобраћаја“, посебно по врстама, одвојено за сваки дан или ноћ бројања.

Подаци свих појединачних извештаја о извршеним бројањима саобраћаја, које достављају предузећа за путеве Републичком фонду за путеве, сређују се посебно за свако место бројања, потом се обрађују по одређеном систему који омогућује да се добије коначна слика интензитета и структуре возила на одређеним деони-

цама и путевима, односно просек јачине саобраћаја у току сваког дана (24 часа) односне године.

Недостаци у служби бројања саобраћаја

Поред недостатка савременијег прописа о бројању саобраћаја, као што је наведено у другом поглављу овога чланка, још већи и непосредно значајнији недостатак је честа незаинтересованост неких предузећа за путеве за службу бројања саобраћаја на путевима. Не упуштајући се у разматрање узрока ове незаинтересованости, овом приликом изложиће се слабости ове службе у предузећима, чије се последице одражавају у нереалности приказаних података о јачини саобраћаја на неким деоницама путева.

Републички орган није у могућности да има довољан увид у стање саобраћаја на појединим деоницама и местима на путевима, нити да одабере довољно способне путаре који би вршили осматрање саобраћаја, нити може да нареди бројање саобраћаја на погодном месту ако не постоји и могућност смештаја путара-пописивача. Због тога је ово препуштено надлежним предузећима за путеве, која имају одрешене руке и могућност да на свом подручју најцелисходније обезбеде евидентирање реалних података о јачини саобраћаја на одређеним деоницама путева.

Надлежна предузећа за путеве нису, врло често, обратила ни минималну пажњу да, у првом реду, организују бројање на таквим местима, на којима би се густина и врста саобраћаја могла узети као просек за целу односну деоницу; овај моменат је условљен могућношћу смештаја пописивача у постојећим објектима, који се често не налазе на местима која одговарају условима осматрања саобраћаја — а занемарена је могућност набавке и постављања специјалних мон-

тажних кућица за осматрање саобраћаја. Ове монтажне кућице могле би да послуже и за смештај алата и др. средстава потребних за одржавање пута, а и за склањање радника на отвореном путу у случају невремена.

С обзиром да се бројање код нас врши само путем путара-пописивача, те тачност уписаних података у потпуности зависи од способности, савесности и услова смештаја путара-пописивача — неопходно је да се овима пружи довољно услова да неометано обаве свој задатак, уз пуну помоћ и контролу надлежних органа предузета за путеве.

Због честог премештања места осматрања саобраћаја као и постављања ових места на малом растојању од насеља, долази до скоковите разлике у подацима оптерећења исте деонице пута при вишегодишњем осматрању, до потпуно нереалног оптерећења појединих деоница, а што је повлачило и губитак континуитета података вишегодишњег осматрања јачине саобраћаја.

При евидентирању и обради података бројања саобраћаја, приличну тешкоћу чини небаговремено достављање извештаја о извршеним бројањима саобраћаја (уместо да се извештаји доставе одмах после извршеног бројања), а посебну тешкоћу чини неуписивање основних података у заглављу образаца извештаја о извршеним бројањима саобраћаја, те се због тога понекад неможе да тачно установи на којем путу и деоници, којег датума, дану или ноћу је бројан саобраћај на извесном месту (ове непотпуне извештаје је посебно тешко разврстати када се доставе одједном за више бројања и на више путева и деоница).

У надлежним предузећима за путеве потребно је инужно да се пре одашиљања сви извештаји темељито прегледају, допуне недостајућим по-

дацима, те сређени и оверени доставе Републичком фонду за путеве.

Публиковање података о саобраћајном оптерећењу путева

Подаци о јачини саобраћаја по врстама возила, због своје гломазности, не публикују се, већ њима располаже само Републички фонд за путеве.

О саобраћајном оптерећењу на путевима на подручју СР Србије, закључно са 1958. годином, податке садржи публикација бив. Дирекције путева НРС „Саобраћајно оптерећење путева у НР Србији за године 1936, 1939 и 1947—1958.”.

Почев од 1959. године, бив. Дирекција путева, а потом Републички фонд за путеве, издаје сваке године публикацију „Саобраћајно оптерећење путева у СР Србији”, која садржи основне податке оптерећења по годинама, а може се узети као наставак публикованих података закљ. са 1958. годином.

У овој публикацији приказана је, по путевима, деоницама и укупно на целој путној мрежи, дневна јачина саобраћаја изражена у бруто-тонама, рад транспорта у бруто-километар-тонама, просечан број моторних и запрежних возила и бицикла у току једног дана текуће године (24 часа). Такође је изложен и производ просечног броја возила са дужинама појединих деоница, чиме је пружена могућност да се прорачуна просек оптерећења и броја возила за било који пут или другу, комбиновану путну дужину — релацију.

Подаци саобраћајног оптерећења за период 1959—1963. године су за подручје СР Србије са АП Косовом и Метохијом завршени, али се још не публикују због недостављених података за подручје АП Војводине.

Сава БАВИЋ

Милисав МИЛИВОЈЕВИЋ

О неким важнијим поставкама закона о јавним путевима и другим саобраћајницама

После 1945. године у нашој земљи углавном нису постојали правни прописи у области јавних путева, и главни их је било претежно су били ниже правне снаге а по свом захвату само су парцијално решавали поједине комплексе проблема. Тек 1953. године у Републици Србији приступило је нешто замашнијем правном регулисању односне материје кроз Уредбе о јавним путевима („Службени гласник НРС, бр. 46/53) и Уредбе о организацији службе јавних путева („Службени гласник НРС, бр. 47/53). На бази овлашћења садржаних у овим уредбама надлежни органи у Републици донели су више пратећих нормативних прописа, којима су ближе и потпуније разрађена питања и односи из области јавних путева у надлежности Републике

Мада су обе наведене уредбе са законском снагом, што значи да су имале ранг закона по својој правној снази, иако је на основу њих било донето више пратећих прописа, оне заједно са тим прописима нису у целини обухватиле сва питања у вези јавних путева, чак ни у самом моменту њиховог доношења. На то су указивали многобројни разлози, међу којима у првом реду прелазак из фа-

на нов економски систем у области привредних односа и упоредо инертно настављање административне ингеренције у домену јавних путева, с једне стране, а с друге недовољна техничка и економска искуства као и опште слаба материјална основа у овој сфери друштвене делатности.

Са све бржим развојем наше привреде, а посебно у оквиру ње друског саобраћаја, неминовно су се морали брже кретати односи и потребе на плану јавних путева, што је са собом испољавао све више нерешених проблема. На тај начин изнети републички прописи из дана у дан, постајали су све ужи и мање савршени те нису могли пружати ни најнужнија решења за мноштво питања која су искрсавала. Стога су последњих година потребе за правним регулисањем јавних путева бивале све неуमितније, а уз то интереси заједнице да се у овој области отклоне заостаци административних и уопште превазиђених односа, постојали су све категоричнији, што је неминовно довело до приступања доношењу нових правних прописа у првом реду у надлежности Федерације.

Доношењем Основног закона о јавним путевима и Закона о предузећима

ма за путеве по први пут у надлежности Федерације регулисана је материја јавних путева и уједно утврђени основни правци политике друштвене заједнице у тој области.

Тек тим законима јавним путевима дато је својство економских добара, а њихово одржавање, реконструкција и изграђивање поверено је посебним привредним организацијама — предузећима за путеве, чија делатност се заснива на принципима привредног пословања, својственим нашем привредном систему. Њима су истовремено утврђени основи за даље допунско правно регулисање од стране република и за конкретнију разраду као и потпуније формулисање задатака путне политике Републике а у потребној мери и ужих друштвено-политичких заједница.

У складу са основним поставкама Основног закона о јавним путевима, а користећи се појединачним овлашћењима садржаним у њему, и при том имајући у виду посебне проблеме у области јавних путева у СР Србији, као и њихову посебну економску а нарочито саобраћајну условљеност, донет је Закон о јавним путевима и другим саобраћајницама.

Усвајањем овога закона и доношењем пратећих прописа по овлашћењима наведених савезних закона, као и доношењем правних прописа по овлашћењима овог закона, уз већ донесене савезне и републичке прописе, у целини ће се регулисати област јавних путева, чиме ће се у одређеној мери допринети употпуњавању нашег целокупног правног система. Тиме би се такође уклонили сви републички прописи, углавном ниже правне снаге, из области јавних путева који су доношени од 1953. године па на даље, и који су носили жиг наглашених административних односа у овој области, што је било последица класичног третмана путева као јавних добара у свему зависних од фис-

калних моћи друштвенополитичких заједница. То би омогућило већу извесност за активнији однос заједнице и веће планско и систематско деловање надлежних органа и других друштвених фактора у домену ове привредне гране, а уз то би пружало и већу сигурност код примене прописа и успешнијег разрешавања различитих проблема и евентуалних противречности, које са собом може носити развој односа у путној привреди.

Полазећи од изложеног, а имајући у виду важније захтеве дате Основним законом неопходно је Закон морао обухватити на што потпунији начин што већи број питања у вези јавних путева, чије је решавање иначе допуштено републичким законом.

Следствено томе Закон је морао првенствено обухватити:

— начин и услове изградње а у вези с тим и реконструкције јавних путева II, III и IV реда у складу са постављеним техничким, економским и другим критеријумима датим у савезном закону;

— посебне мере за заштиту јавних путева;

— путеви и друге саобраћајнице које немају својство јавних путева, и др.

У тим оквирима Закон одређује да се јавни путеви II, III и IV реда у принципу изграђују за двосмерни саобраћај са најмање две саобраћајне траке, допуштајући изузетну могућност изградње јавних путева III и IV реда за једносмерни саобраћај, са једном саобраћајном траком, уз услов да се на таквим путевима морају на погодним одстојањима предвидети потребна проширења за претицање возила. У вези са овим предвиђено је да ширина јавних путева II реда за двосмерни саобраћај мора износити најмање 6 метара, а ширина јавних путева III и IV реда 5 метара, с тим што се допушта да ширина јавних пу-

тева II реда у брдским теренима може бити и 5 метара али да се има обезбедити могућност каснијег проширења до ширине од 6 метара. На прикватање овог изузетка код јавних путева II реда у брдовитим теренима утицало је више чинилаца, међу којима првенствено повећани трошкови изградње путева на таквим теренима, мања густина саобраћаја моторних возила, нарочито оних са већим димензијама и већом носивошћу и др.

Закон одређује да се јавни путеви II реда са развијеним моторним саобраћајем морају градити са савременим коловозним застором, тј. од асфалта, бетона, ситне камене коцке и сличног материјала, док се исти квалитет коловоза захтева и при изградњи путева III и IV реда уколико се предвиђа да ће они претежно служити саобраћају моторних возила.

Овако дат услов у погледу изградње модерног коловоза и код путева III и IV реда потребно је било утврдити због већ данас достигнутог високог степена саобраћајног оптерећења моторним возилима на многим путевима тих категорија у привредно развијеним подручјима. Сама та чињеница посебно објашњава зашто је у овом пропису начелно прихваћена изградња јавних путева II реда са модерним коловозним зазором. Туцанички коловоз неповољно утиче на век трајања возила и знатно повећава трошкове експлоатације, с једне, а све развијенији моторни саобраћај на путевима са туцаничким коловозом у многоме са своје стране утиче на брже абрање таквих коловоза, што повлачи већа улагања за њихово одржавање, с друге стране. Прихватање овог услова значи дакле, усвајање економско-техничког начела да квалитет коловозног застора треба да буде условљен у највећој мери саобраћајним оптерећењем пута.

У погледу осталих важнијих техничких својстава јавних путева II, III

и IV реда Закон садржи поставке према којима се јавни путеви II, III и IV реда изграђују за осовински притисак од најмање 10 тона са изузетком да се јавни путеви III реда могу градити и за осовински притисак од најмање 7 тона, а јавни путеви IV реда за осовински притисак и од 5 тона. Омогућавање изградње јавних путева IV реда и за осовински притисак од најмање 5 тона налагали су првенствено економски и саобраћајни разлози као и други интереси ужих друштвенополитичких заједница. Наведени изузеци у односу на осовински притисак од најмање 10 тона не могу се заступити код изградње мостова, пропуста и других објеката на јавним путевима. Исто тако, Закон прописује начин техничког решавања укрштања јавних путева II, III и IV реда као и других саобраћајница, водећи при том рачуна о разлозима безбедности и несметаном одвијању саобраћаја на тим путевима. Упоредо са овим обезбеђени су услови за подизање различитих објеката поред јавних путева за помоћне службе, као бензинске станице, сервисне радионице, угоститељске објекте, гараже, аутобуске станице, стајалиште, станице за хитну помоћ, телефонске говорнице и сл. Овим се не ствара могућност само за што боље опслуживање корисника јавних путева већ се пружају и бољи услови за економско повезивање друмског саобраћаја са осталим гранама привреде, а у првом реду са туризмом, угоститељством и др.

При давању оваквих техничких решења за изградњу јавних путева у првом реду имали су се у виду:

— брзи развој привреде и створена повољнија материјална база наше заједнице;

— чињеница да су јавни путеви поверени предузећима за путеве као њихова основна средства којима у-

прављају радни људи по принципи-ма друштвеног самоуправљања;

— основна функција јавних путева, као инструмената друмског саобраћаја, који се налазе у сталном порасту;

— потреба за усклађивањем развоја друмског са осталим видовима саобраћаја ради обезбеђивања континуитета технолошког процеса саобраћаја у целини.

Од истих принципа, као и од садашњег искуства које је показало економску оправданост прилагођавања јавних путева са туцаничким коловозом и другим застарелим елементима, потребама друмског саобраћаја на даншњем ступњу његовог развика, тј. конкретно говорећи у сваком оном случају где је просечна густина саобраћаја на путу достигла 500 бруто тона на дан, пошло се код прихватања концепције да се технички критеријуми дати за изградњу путева имају примењивати и при реконструкцији путева.

Давањем овакве основе у самом Закону, омогућено је унапређивање и модернизација постојеће мреже јавних путева у нашој Републици, саобразно економским могућностима, а уједно је у складу са потребама друмског саобраћаја и интересима целокупног привредног развоја. Значај датих решења у односу на реконструкцију може се тиме пре сагледати, ако се има у виду да у СР Србији постоји мрежа јавних путева од више хиљада километара, који су грађени чак и пре неколико деценија уз минимум техничких услова, а за потребе ондашњег ступња развоја друмског саобраћаја са доминацијом запрежног над моторним у квантитативном погледу, од којих је већи број не само морално амортизован већ у веома лошем стању.

Усклађивањем постојеће мреже путева са захтевима савремене грађевинске технике и интересима друм-

ског саобраћаја, обезбедиће се органска повезаност развоја путне мреже у целини, а уз то ће се обезбедити и већа функционалност лошијих путева, поготову нижих категорија, у односу на саобраћајне потребе ширих привредних подручја.

Не мању пажњу Закон поклања заштити јавних путева, као економских добара од општег друштвеног интереса, што је сасвим разумљиво када се има у виду веома широки круг њихових корисника, као и лица и организација која уз различите околности долазе у додицај са њима. Сасвим је природно да је заједница заинтересована за чување јавних путева као грађевинских објеката и инструмената друмског саобраћаја, будући да се у њихову изградњу, реконструкцију и одржавање улажу знатна материјална средства. Уосталом, добар систем заштитних мера на јавном путу сасвим сигурно продужава век његовог трајања и коришћења од стране саобраћаја, а истовремено смањује трошкове одржавања па и његове реконструкције.

Одредбама Основног закона о јавним путевима заштитне мере за јавне путеве свих категорија регулисане су на уопштени начин и делимично. Једино су те мере потпуније обухваћене у односу на ауто-путеве и путеве I реда, мада су и ту остала питања која је било потребно допунским законом регулисати.

Стога је у овом Закону систем заштите јавних путева исцрпније решен, а истовремено су предвиђене и санкције за повреде тог система.

Ове мере заштите јавних путева углавном се састоје у установљавању заштитног појаса, као начина ограничавања стихијске изградње различитих објеката у близини пута, која се могла негативно одражавати на могућност нормалног одржавања путева и безбедност саобраћаја; у прописивању услова за прикључивање приступ-

них путева на јавне путеве; недозвољавану и сузбијању употребе пута на начин којим би се могла њему нанети штета и угрожавати сигурност саобраћаја и у другим облицима утврђивања обавеза корисника пута, као и у установљавану обавезе корисника односно сопственика земљишта и других објеката поред путева да се уздржавају од таквих поступака који би се могли неповољно одразити на путеве.

Посебно је у Закону регулисано питање прилаза на јавни пут сопственика односно корисника земљишта која се граниче са путем или се налазе у његовој близини.

Одређено је да се израда прилазних путева на јавни пут може вршити само на основу одобрења надлежног органа управе за послове саобраћаја и да се прикључивање на јавни пут врши првенствено повезивањем са другим прилазним путевима или са путем који није категорисан а који је већ прикључен за јавни пут. Овом мером спречиће се бесправно повезивање суседних имања (објеката) са јавним путем, а они ће такође допринети безбедности саобраћаја и несметаном одржавању путева. У прилазним одредбама Закона дата су решења за прилагођавање раније изграђених прилаза на јавне путеве са новим законским поставкама, при чему је остављено овлашћење општинској скупштини и општинском органу управе надлежном за послове саобраћаја да с обзиром на прилике и могућности свога подручја одреди рокове за извршење таквог посла.

Такође је овим Законом регулисано и питање подизања ограда и дрвећа поред јавних путева водећи при томе рачуна да се тиме не смањи прегледност на јавном путу и не доводи у питање безбедност саобраћаја на путевима.

У вези с тим одређена је ширина појаса у зависности од категорије пу-

та, у којем се не могу подизати ограда и дрвећа поред пута. Уједно је да-то и овлашћење општинском органу управе надлежном за послове саобраћаја да на предлог предузећа за путеве може на критичним местима, као што су места изложена ветру, снежном завејавању и кривинама, забранити подизање односно држање ограда и дрвећа и на већем одстојању од прописаног за нормалне услове, или, пак, забранити његово подизање уопште.

С обзиром да се путеви граде на различитим теренима који су на неким местима подложни спирању, одроњавању, Законом је предвиђено озелењавање путног појаса на таквим местима (засађивање траве, ниског жбуња и украсног шибља). Где природни услови терена допуштају предузећа за путеве су такође дужна засађивати шумско дрвеће и воћке на путном земљишту и старати се о његовом одржавању, водећи рачуна да оно не смета прегледности пута.

Исто тако су од значаја и поставке овог Закона о постављању надписа и других знакова поред пута у систему посебних мера за заштиту јавних путева. Предвиђено је да се надписи и други знаци могу постављати на одређеним местима поред путева уз дозволу предузећа за путеве чије је основно средство јавни пут. Допуштено је постављање надписа и знакова на путном појасу које спроводи само предузеће за путеве о трошку организације по чијем су тражењу они постављени. У циљу једнообразности у погледу димензија, облика, боје и др. у Закону је предвиђено овлашћење да о томе донесе посебан пропис Републички секретаријат за саобраћај и везе.

Закон садржи одредбе о уклањању раније постављених надписа и знакова који не испуњавају услове предвиђене овим Законом остављају-

ћи рок у коме се то уклањање има учинити.

Овако дате мере заштите јавних путева имају за циљ стварање услова за нормално и безбедно одвијање саобраћаја на јавним путевима, омогућавање ефикасности у раду предузећа за путеве на одржавању јавних путева и чување материјалних средстава друштва уложених у ове објекте. Осим тога, створени су реални основи за развијање и унапређивање односа првенствено између субјеката који имају право коришћења на јавним путевима и свих оних који употребљавају путеве или се нађу у било каквом другом односу према њима.

Предвиђеним режимом заштите јавних путева, а у одређеној мери и ранијим изложеним техничким критеријумима њихове изградње и реконструкције, жели се постићи још један значајан циљ, а који се састоји у естетском уобличавању јавног пута и његове уже околине, што се нарочито постиже установљењем заштитног појаса, уређењем путног земљишта кроз његово озелењавање и подизање потребних објеката за помоћне службе поред пута. Ови моменти имаће несумњиво позитивног одраза на развој туристичке привреде и одговарајућих друштвених делатности.

У овом Закону регулише се и материја саобраћајница које немају својство јавних путева (некатегорисани путеви). То се односи на путеве који служе за потребе пољопривреде, шумарства и других привредних грана, пољске путеве, путеве на насипима за одбрану од поплава, стазе и друге путеве који се, по ма ком основу, користе за саобраћај и немају својство јавног пута. С тим у вези Закон одређује за коју врсту саобраћаја се могу користити такве саобраћајнице, начин и услове њиховог коришћења, као и поступак пуштања тих саобраћајница у јавни саобраћај.

Неопходно је истаћи да Закон некатегорисаним путевима и другим саобраћајницама даје третман комуналних инвестиционих објеката и следствено томе на њихову изградњу, реконструкцију и одржавање примењују се посебни прописи. Они некатегорисани путеви, који служе јавном саобраћају морају испуњавати услове који су предвиђени за јавне путеве IV реда. То је заправо сасвим логично када се узме у обзир чињеница да су они доступни неодређеном кругу корисника, углавном, као и јавни путеви IV реда. Такве некатегорисане путеве и друге саобраћајнице одржава општина, на чијем се подручју налазе, а у циљу покривања трошкова овог одржавања може прописати плаћање посебне накнаде од лица и организација које их употребљавају. И ови путеви морају увек бити у таквом стању које обезбеђује нормално одвијање саобраћаја.

Док су јавни путеви без изузетка у друштвеној својини и имају третман друштвених средстава у општој употреби, дотле некатегорисани путеви и друге саобраћајнице могу бити и у грађанској својини и тада служити појединцима, или на управљању појединих радних заједница и по правилу служити њима (путеви шумских газдинстава, појединих пољопривредних добара, задруга, економија и слично). Радне заједнице које имају на управљању овакве путеве могу уз сагласност општинског органа управе надлежног за послове саобраћаја дозволити њихово стављање у општу употребу. Тако ти путеви којима управљају радне организације без посебних тешкоћа могу стећи положај путева у општој употреби.

Истиче се да материја некатегорисаних путева није до сада била регулисана савезним па ни републичким прописима иако су у том правцу у нашој Републици чињени извесни покушаји. С обзиром на то као и на по-

требу да се и питање тих путева правно регулише. Закон је њима посветио више одредаба начелне природе, док је остављено општинским скупштинама да ту област потпуније реши.

Мада ове саобраћајнице имају у главном локални значај, због тога што претежно служе потребама организација и грађана на подручју општина, а кад кад и срезова, ипак је било потребно о њима дати начелне поставке у Закону не само због хомогености и потпуности ове материје већ и са разлога што оне у одређеној мери допуњавају мрежу јавних путева.

Закон о јавним путевима и другим саобраћајницама, како се то већ из назива може видети има за циљ да донуси решења сва важнија питања из области јавних путева као и некатегорисаних путева и других саобра-

ћајница, и да на тај начин заокружи законодавно правну целину у овој материји. Тако ствар стоји у формалном погледу, док суштински он значи одређивање политике Републике у правцу изналажења најадекватнијих начина код заштите, реконструкције и изградње јавних путева и њиховог унапређивања ради постизања што веће усклађености са интересима друмског саобраћаја као важне привредне гране.

Иако је на његове циљеве углавном указано, треба истаћи још и тај да се њиме индиректно утврђује одређенија основа и постиже већа сигурност Републике у њеним материјалним улагањима у јавне путеве, као и у систематском деловању одређених друштвених, а посебно привредних чинилаца у овој веома важној сфери привредног живота.

НОВОСТИ ИЗ ИНОСТРАНСТВА

НОВИЈА ИСКУСТВА ПРИ ИЗГРАДЊИ АСФАЛТНИХ ПУТЕВА У ХАМ- БУРГУ¹⁾

ИСКУСТВА ИЗ ЗИМЕ 1962/1963. год.

Стварање оштећења од мраза

Одавно се већ у Хамбургу поклања посебна пажња заштити од мраза на путевима. Редовно су примењиване поуздане мере предострожности, као уграђивање заштитног слоја од мраза и побољшано одводњавање планума. Међутим, примена ових мера била је ограничена и могућа само при новоградњама путева, или њиховим реконструкцијама.

Пошто је саобраћај раније био слабији и терети мањи, то се обезбеђењу планума од мраза није поклањала она пажња, која се данас сматра као неопходна. Стога су у Хамбургу, у то време, многи путеви изграђени на тлу угроженом од мраза. Из саобраћајних и буџетских разлога, све ове путеве није до сада било могуће онако реконструисати, колико би то стварно било потребно.

Штете од мраза настају само тамо, где вода — било на површини пута, било на плану — не може правилно отицати. Нарочито су угрожене де-

онице са високим нивоом подземних вода. Услед продирања мраза са површине у труп пута долази до неравномерних деформација од мраза, које се опет повлаче при крављењу. Ове покрете — који се нарочито примећују на ивицама коловоза, труп пута не може уопште узев поднети а да не буде оштећен. Слика 1 показује пролом кроз подлогу на једном слободном потесу пута. Глина из подлоге — постелице попела се до површине пута. Овде се као неминовна намеће потпуно нова изградња.

Пошто је мраз најчешће праћен већим или мањим падавинама снега, што је био случај и последње зиме, то при крављењу долази до изражаја и највећи непријатељ путева, вода са површине. Посипањем сољу за крављење — што је издашно примењено нарочито ове зиме — растапа се снег, односно лед, на коловозу и може у облику отопљене воде да продре кроз спојнице и отворене пукотине у коловозни застор и даље у доњи строј, испуњавајући све шупљине у носећој конструкцији. Ова појава још се појачава, ако су на ивицама коловоза нагомилани бедеми од снега, који често спречавају природно отицање воде. Понирање отопљене воде у дубину спречава водонепропустљиви слој, залеђен у постелици пута. Услед наиз-

(часопис „БИТУМЕН“ број 7/8 за 1963. годину, стране 166—167). Превод са немачког

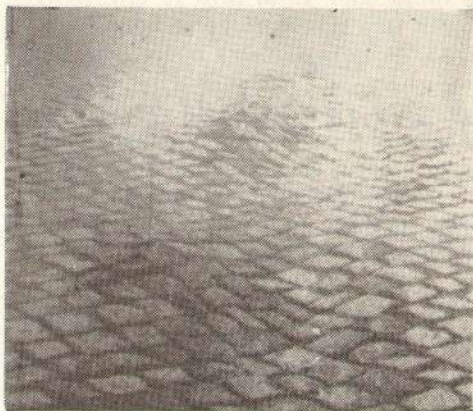
меничне појаве мрза и крављења слаби се унутрашња структура и повезаност носеће конструкције, као последица насталих промена у агрегатном стању, претварањем воде у лед, при чему настаје повећање волумена од око 9%. Због особених околности код градских путева, оштећења од мрза условљена надирућом водом од крављења са површине постају овде редовна појава.



Сл. 1. Пролом кроз подлогу на једној саобраћајници

Понашање калдрмисаних застора

Код свих старих калдрмисаних застора, чији саставци нису заливени асфалтном масом, дакле пре свега код калдрме од ситне коцке, појављује се због већ описаних појава расквашеност и размекшавање путног трупца; калдрма „плива“ на својој пешчаној постели и како у саставцима стоји отопљена вода, а постелица је водом потпуно засићена, то је дејством саобраћаја и калдрма потпуно разрована. Пошто Хамбург још увек има велики број путева, калдрмисаних ситном каменом коцком, то су на њима и настала најчешћа и највећа оштећења. Слика 2а показује једну од главних саобраћајница од ситне калдрме после појаве крављења. На слици 2б види се, како ситна калдрма „плива“ на својој пешчаној постелици и како у саставцима стоји отопљена вода, обогаћена посутом сољу од крављења.



Сл. 2а) Изглед



Сл. 2б) Ситна

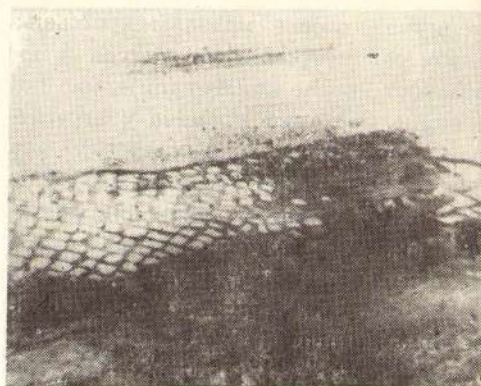
Разровани застори од ситне калдрме обновљени су у међувремену, а на јаче оштећеним местима постављен је слој од асфалтног бетона, који се према саобраћајном оптерећењу пута у месним условима састоји или од преласке (око 30 кг/м²), или од тепиха (око 60 кг/м²), или од трајног застора (везни и хабајући слој).

Ради смањења саобраћајне буке, повећања безбедности саобраћаја и побољшања удобности у превозу, израђени су у Хамбургу на калдрмисаним путевима, у првом реду на засторима од ситне камене коцке, битуменски теписи разне дебљине у великом обиму. Овде се могло приметити, да је носећа конструкција испод неоштећених тепиха остала сачувана од деформација, иако је често лежала на подлози угроженој од мрза. Нису дакле настала оштећења од мрза у овим случајевима. Уколико су се на таквим засторима ипак појавила оштећења, то је било због тога, што је битуменски тепих био похабан, те је вода од отапања — која је била обогачена присутном сољу за крављење — могла да продре у труп пута. На слици 3 виде се мања оштећења на битуменском тепиху, постављеном на калдрму од ситне камене коцке. Напрслине мрежастог облика шире се у битуменском тепиху далеко од ужег места оштећења и показују у којој је мери већ захваћен доњи строј пута продирањем воде од крављења.

Слика 4 показује место са већим оштећењем на битуменском тепиху, постављеном на калдрми од ситне камене коцке. Водом од крављења, која је продрла са стране (кроз пешачку



Сл. 3. Оштећења од мрза



Сл. 4. Оштећења од мрза

стазу изграђену од шљаке), знатно је умањена носивост доњег строја. Велике деформације, чији се обим нарочито повећава према ивицама коловоза, била су последица, док је остала површина коловоза — где је битуменски тепих био густ и затворен, што ће рећи водонепропустљив — остала сразмерно неоштећена, и поред оштре зиме са њеним честим променама између мрза и крављења.

Понашање битуменског коловозног застора

Сличне су околности и на путевима који још имају доњи строј од природног ломљеног камена, или од зидних отпадака са засутим макадамом, уколико дебљина хабајућег слоја код њих не прелази 2 см. При оваквим коловозним засторима ради се првенствено о површинским оштећењима, која су настала продирањем површинске воде од крављења у напрслине и пукотине хабајућег слоја.

У периферним пределима Хамбурга изграђени су у току последњих шест до седам година у већем обиму пољопривредни и насељски путеви у врло лакој битуменској конструкцији. Овакво конструктивно решење није

небутизм схваћено као дефинитивна изградња, већ само као појачано одржавање. И поред свог врло скромног димензионисања, ови путеви — изузетно неколико места, где су штете биле услед околности — добро су издржали последњу зиму, јер је површина коловоза остала густа и без пукотина, те вода није могла одо- чај да продре у труп пута.

Код нових путева, грађених према савременим схватањима, нису наступиле штете од мрза, јер је код њих изражен заштитни слој од мрза и извршено одговарајуће одводњавање. што је спречило стварање ледених сочива, упркос велике дубине у које је могао мраз да продре.

Конструктивне мере и мере одржавања

На основу осматрања о понашању коловозних застора у току последње зиме, могу се извести следећи закључци:

Густе (водонепропустљиве) битуменске превлаке образују добру заштиту од мрза. Природно је, да се овим не може постићи потпуна безбедност, пошто продирућа влага са стране односно и капиларно пењање подземне воде из постељице не може на тај начин да буде спречено. Али се и поред тога, у току редовних радова на одржавању, морају пре почетка зиме сви битуменски хабајући слојеви разних врста обезбедити у знатно ширем обиму но што је то до сада био случај, изразом заштитног

површинског слоја. Ово важи нарочито за старе и порозне хабајуће слојеве, који се овом мером могу ефикасно и јевтино заштити против смрзавања и разарања која настају из тога. Калдрмисани застори са незаливеним саставцима требало би да добију у што ширем обиму битуменску превлаку, или битуменски тепих. Уколико коловозни застори нису недовољно димензионисани, на овај начин могу се у великој мери спречити оштећења од мрза на таквим путевима.

Услед дуготрајне зиме 1962/1963. године и њених екстремних временских услова, настала су у хамбуршкој мрежи путева оштећења од мрза у већој или мањој мери. Укупан број путева са оштећењима од мрза на коловозима износи 280, од којих су 93 важне саобраћајнице.

Код ових путева примењене су као мере предострожности у обиму, који је био потребан да се сачува коловозни застор: ограничења саобраћаја и ограничења брзине до највише 30 км/час, као и ограничења тежине до 9, односно до 3,5 тоне. Код неких путева није се могло избећи њихово потпуно затварање за саобраћај, или је за саобраћај затворена само једна половина пута.

Трошкови за отклањање оштећења од мрза и — у вези са тим — за темељно довођење у исправно стање ових путева цене се на округло 3 милиона ДМ. Ови радови још нису потпуно завршени.

Превео са немачког
С. Ж.

ИЗ НАШЕ ШТАМПЕ

ПОЧЕЛИ РАДОВИ НА МОДЕРНИЗАЦИЈИ ПУТА НЕГОТИН — СИП

Почели су радови на модернизацији пута Неготин — Кладово — Сип. Овај пут, дугачак 66 км., представљаће веома важну саобраћајницу којом ће се кретати транспорт највећег дела грађевинског и другог материјала за изградњу будућег хидроенергетског и пловидбеног система у Бердапу. Касније, овај ће пут постати деоница такозване „Дунавске магистрале” од Београда до Прахова и имаће, поред туристичког, огроман значај за привреду читаве источне Србије.

Према прорачунима, за изградњу пута утрошиће се две милијарде и 100 милиона динара. Пут ће бити завршен и пуштен у саобраћај средином идуче године.

Политика, Београд

ВИШЕ ОД 30 МИЛИЈАРДИ ГУБИТАКА ГОДИШЊЕ ЗБОГ ЛОШИХ ПУТЕВА

Због лошег стања путне мреже у Србији годишњи укупни губици на трошковима превоза премашују 17 милијарди динара, док из истих разлога привреда губи још око 16 милијарди динара, не рачунајући путеве као елеменат који успорава развитак туризма. — Тим речима, отприлике, почео је образложење документованих материјала о развоју путне мреже у Републици професор инж. **Љубомир Најовић** пред одбором за организацију и унапређење привреде Скупштине Србије. То је, на жалост, резултат чињенице што у Србији од преко 25 хиљада километара путева само близу 3.000 километара има модеран коловоз. Сматра се, зато, да би до 1970. године требало на главним магистралним правцима изградити модеран коловоз у дужини 619 километа-

ра из савезних средстава и ЈНА и прилагодити путеве првог и другог реда у дужини 2.310 километара из републичких и посебних средстава за ове сврхе. На тај начин, приближно би се обезбедио онај степен модернизације главне путне мреже на коме је већ данас требало бити с обзиром на обим друмског саобраћаја. Уз то потребна су и знатна средства за одржавање путева.

Јавни друмски саобраћај би до 1970. године требало да повећа обим превоза путника за 121, а терета за 182 одсто према прошлој години. У том циљу требало би набавити за проширење и замену капацитета 1.704 аутобуса, 4.078 камиона и 835 приколица. Истовремено ће се проширивати и капацитети за транспорт за властите потребе. Наглашена је и потреба интеграције у циљу концентрације капацитета, типизација возила и слично. Одбор је разматрао и програм развоја јавног градског саобраћаја у наредних седам година.

Политика

ЗАУСТАВЉЕНО ОДРОЊАВАЊЕ ЗЕМЉЕ У ГРДЕЛИЧКОЈ КЛИСУРИ И ВРАЊСКОЈ КОТЛИНИ

Стручњаци предузећа за одржавање ауто-пута кроз Грделичку клисуру и Врањску котлину, где је последњих година долазило до већих одроњавања читавих блокова земље и камена, истичу да је коначно заустављено кретање тла. Ерозивни терени у Грделичкој клисури и Врањској котлини су се стабилизирани последице изградње одбрамбених зидова, регулације планинских бујица и једног дијела Јужне Мораве и Ветернице и шумљавања голети.

Слободна Далмација,
Сплит

Редакцијски одбор

Инж. Миладинка Милосављевић, инж. Јован Шутић, инж. Љубомир Филиповић, инж. Предраг Брауновић, инж. Михаило Даниловић, инж. Живорад Ђукић, инж. Бранислав Тодоровић, инж. Драгољуб Ивановић, инж. Радојица Јауковић, инж. Добривоје Стевановић, инж. Слободан Ђорђевић и инж. Миодраг Ђенисијевић

Главни и одговорни уредник:

Инж. Миодраг Ђенисијевић, Београд, палата „Албанија“, тел. 623-442

Рукописе слати уредништву на поштански фах 453
Кнез Михаилова 2—4

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 101-18-608-49

Огласи и остало слати на: Друштво за путеве СР Србије, поштански фах 543 Кнез Михаилова 2—4

Претплата за појединце 100 динара за један број. Претплата за установе и предузећа годишње 10.000 д. тарифа за огласе: цела страна у тексту 30.000 динара; пола стране 20.000 динара, на корицама цела страна споља 50.000 динара, унутра 35.000 динара.

Цена 100 динара

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

Издавач:

Друштво за путеве СР Србије
Часопис излази месечно

Штампа: „Савремена администрација“
Графички погон „Бранко Ђоновић“, Београд

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ

БЕОГРАД — ТАКОВСКА Бр. 6

Телефони: директор 22-014, технички директор 26-258, главни инжењер 25-532, финансијски директор 27-852, секретар 27-998, Комерцијална служба 26-470. Централа: 25-069, 25-118, 28-231, 28-232, 28-233. Поштански фах — 615. Текући рачун код Народне банке: 1032-Т-744

ПРОЈЕКТУЈЕ:

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

ИЗВОДИ:

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

РАСПОЛАЖЕ:

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

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

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