

ПУТ

БР. 11-12 .
1974.

И САОБРАЋАЈ



ПУТ И САОБРАЋАЈ

Часопис Друштва за путеве СР Србије, Македоније и Црне Горе

ГОД. XX БР. 11—12

НОВЕМБАР—ДЕЦЕМБАР

ГОД. 1974.

САДРЖАЈ

- Миодраг Шиљак, дипл. инж. — Могућности за провођење путева кроз Титово Ужице
- Душан Маџарац, дипл. инж. — Мостови у Аутономној Покрајини Војводини, уз осврт на изградњу моста преко Дунава код Бачке Паланке
- Љубомир Боровић, дипл. инж. и Момир Мијатовић, дипл. инж., — Реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта” и њен привредни значај
- Др Душан Игњатић, дипл. инж. — Заједничким коришћењем електронских рачунара смањују се трошкови и повећава квалитет пројектовања путева
- Владимир Симовић, дипл. инж. — Обезбеђење косина у стеновитим усецима на путу кроз Сићевачку клисуру
- Миленко Ракетић, дипл. инж. — Да ли коловозне засторе на мостовима радити са изолацијом или без ње?
- Стеван Косаћ, дипл. инж. — Проходност путева зими и заштите човекове средине
- Јован Љиљак, дипл. инж. — Нови ауто-путеви у Немачкој Демократској Републици

Заслужни чланови Друштва
Из наших Друштава
Вести из иностранства

Насловна страна: Изградња асфалтног застора на делу Западног пута од Кичева до Охрида

Миодраг ШИЉАК, дипл. инж.

Могућност за провођење путева кроз Титово Ужице

1. САДАШЊЕ СТАЊЕ

1.1 Положај Титовог Ужица

Уже подручје града смештено је у котлини око реке Ђетиње, ограниченој теснацима које са масивом Забучја са запада образује брдо Град, на коме се налазе остаци старог утврђења — града, а са истока брдо Доварје.

Због недостатка простора ужи део града грађен је претежно у висину, и то нарочито по завршетку II светског рата. Међутим, врло велики прираштај становништва наметнуо је потребу изградње нових приградских насеља ван ужег подручја града, и то Крчагова, источно од Доварја, и Турице, западно од Града.

1.2 Саобраћај

Саобраћај између ових насеља обавља се преко превоја Доварје и превоја Теразије, северно од брда Град. Преко оба ова превоја води пут I реда (пут број 5, Појате — Титово Ужице — Вишеград). Овај пут прима и саобраћај са следећих путева:

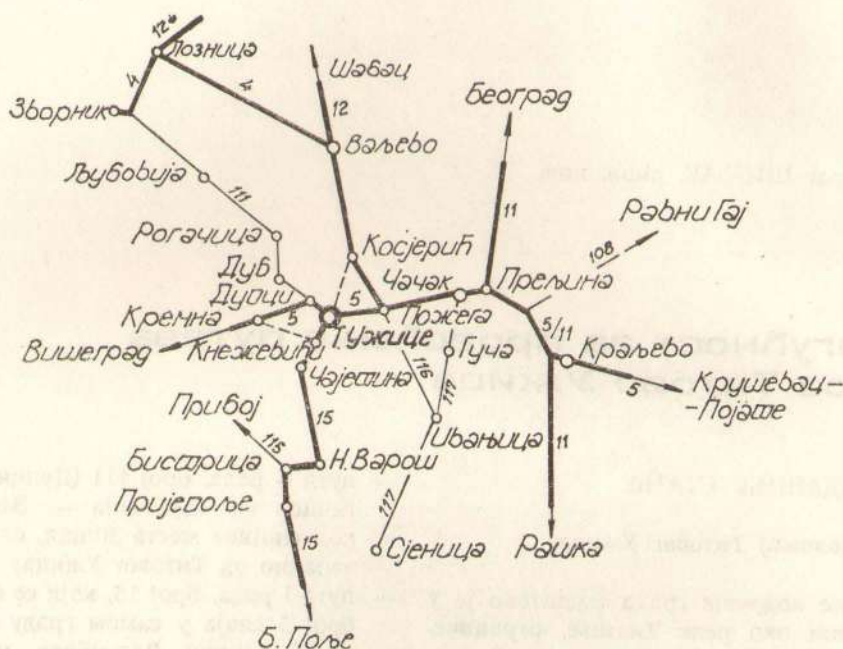
- пута I реда, број 11, код Прељине;
- пута II реда, број 117, код Чачка;
- пута I реда, број 12, и пута II реда, број 116, код Пожере;

— пута II реда, број 111 (Дупци — Рогачица — Љубовија — Зворник), код спојног места Дупци, око 8 km западно од Титовог Ужица;

— пута I реда, број 15, који се с путем број 5 спаја у самом граду и води на југ, преко Златибора, и даље, Лимском долином, до споја с путем број 2 у Рибаревини код Бијелог Поља (видети скицу 1).

Због неповољних елемената на делу пута број 5, између Титовог Ужица и Кремана, предвиђа се да се ускоро изгради веза Кремна — Шљивовица — Кнежевићи, дужине око 16,6 km, на коју би се упутио већи део саобраћаја који се сада одвија на делу пута I реда, број 5, између Титовог Ужица и Кремана, који би задржао претежно локални значај.

Изградњом везе Кремна — Шљивовица — Кнежевићи смањено би се саобраћај на делу пута Титово Ужице — Дупци. Међутим, саобраћај ће постепено расти с напредовањем реконструкције пута II реда, број 111, на делу Рогачица — Љубовија — Зворник (који у будућности треба да постане главна путна веза између долина Дрине и Западне Мораве). Стога се већ сада проучава могућност скраћења његове дужине и побољшања уздужног профила изградњом путног тунела испод превоја Кадињаче.



Сл. 1 — Положај Титовог Ужица и постојећих путева означених одговарајућим бројевима из путне мреже

Осим поменутих путева I и II реда, у Титово Ужице се са севера улива и саобраћај који се обавља путем локалног значаја, број 230/III (Титово Ужице — Косјерићи), који се у Косјерићима спаја с путем I реда, број 12 (Ваљево — Косјерићи — Пожега).

Сав саобраћај са поменутих путева — како онај који се обавља у правцу Титовог Ужица и из правца Титовог Ужица, тако и транзитни саобраћај, који се у правцу истока и запада одвија путем 5/I, у правцу севера путем број 111/II, а у правцу југа путем број 15/I и обратно — пролази кроз уже градско подручје уским улицама које не могу да приме ни садашњи саобраћај, који, у свим правцима, већ достиже дневно близу 10.000 возила.

Према Студији обилазних путева Титовог Ужица — Саобраћајна анализа, коју је израдио С. Стефановић, дипл. инж., из Института за саобраћај и транспорт, укупан саобраћај упућен

кроз улице Титовог Ужица, при садашњем стању путне мреже, достићи ће 1985. године око 25.000 возила, а 1995. године око 36.000 возила.

На основу овог предвиђања произлази да — чак и кад би ове прогнозе биле предимензиониране у скорој будућности уже подручје Титовог Ужица неће моћи да прими, односно пропусти оволики саобраћај. Сигурно је да ће већ 1980 године доћи до потпуног искоришћења пропусне моћи постојећих саобраћајница и застоја у одвијању саобраћаја.

2. БУДУЋИ РАД

На састанку Савета за комуналне послове и урбанизам града, одржаном у Титовом Ужицу 3. децембра 1973. године, прихваћено је мишљење да грађење нових саобраћајница на подручју Титовог Ужица треба да се одвија у две етапе:

2.1 Израда везе пута број 5 са путем број 15

Изградњом ове везе привремено би се решило одвијање саобраћаја правцем Пожега — Титово Ужице — Златибор и обратно периферним деловима центра града. Ова веза представља би трајно решење саобраћајног повезивања центра града са приградским насељем Крчагово, у коме се налази део индустрије, локотеретна железничка станица (сада привремено и путничка), болница, касарна, погон „Ракете“ и др.

Ова веза би стално служила локалном саобраћају и циљном, односно изворном саобраћају из правца истока и обратно, а привремено би преузела и транзитни саобраћај у оба смера, у правцу истока и југа (пут број 5 и пут број 15), као и у правцу истока и запада (пут број 5 и пут број 111).

2.2 Израда обилазног, транзитног пута за повезивање пута број 15 и пута број 5

Овај пут не би пролазио кроз приградска насеља нити би дотицао периферне делове центра града. Градио би се после извршења радова прве етапе по тачки 2.1, пошто изграђена саобра-

ћајница не би могла да дуго служи и транзитном саобраћају.

2.3 Варијанте

На састанку који је одржан 3. децембра 1973. године изложени су главни пројекти две варијанте израђене у Институту за путеве — Заводу за пројектовање „Траса“ из Београда: тунелска и приобална (видети скицу 2).

2.3.1 Тунелска варијанта

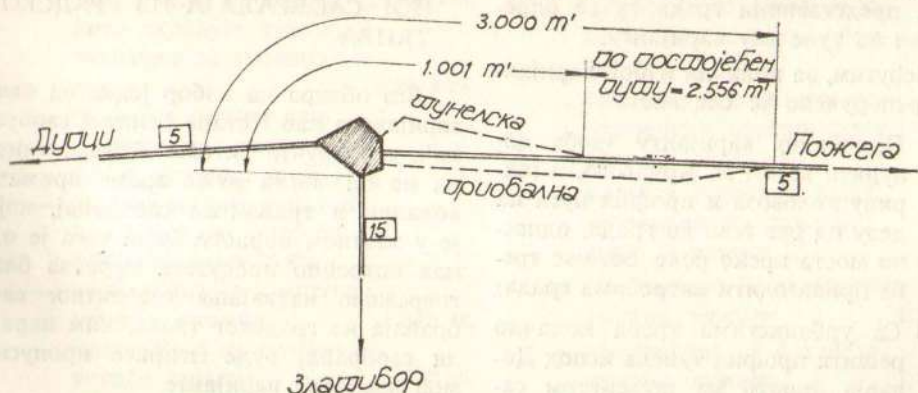
Има дужину 1001 м, од чега дужина тунела испод Доварја износи 433 м. Почетак је у Крчагову, на старом путу број 5.

По овој варијанти примењени су следећи најнеповољнији елементи: $i_{\max} = 2,5\%$, $R_v = 5.000$ м, $R_h = 500$ м, $i_p = 2\%$, ширина коловоза = 9 м. По овој варијанти пут би се завршавао на мосту преко реке Ћетиње.

Цена коштања радова износи 28.623.675 динара, од чега цена самог тунела износи 21.770.586 динара.

2.3.2 Приобална варијанта

Има дужину 3.000 м, почиње одвајањем од постојећег пута број 5, испред Крчагова, користи делимично на-



Сл. 2 — Варијанте везе пута бр. 5 (Севојно — Титово Ужице) са центром града и путем бр. 15

пуштени труп железничке пруге уског колосека ширине 0,76 м, а завршава се — као и тунелска — на почетку друмског армирано-бетонског моста преко реке Ђетиње коловозом ширине 9 м.

На овој варијанти примењени су следећи најнеповољнији елементи: $i_{\max} = 2\%$, $R_v = 8.000$ м, $R_h = 200$ м, изузев пролаза испод моста преко реке Ђетиње на железничкој прузи нормалног колосека Београд — Бар, где је примењен $R_{\min} = 100$ м, колики је био и полупречник напуштене железничке пруге уског колосека, на чијем трупу је пројектован и пут по овој варијанти. Пројектована ширина коловоза износи 7 м, а попречни нагиби од 3 до 6%.

Предрачунска цена коштања износи 14.340.000 динара. Потребно је напоменути да ова варијанта не решава саобраћајну везу Крчагова са центром града већ само везе центра града са Пожегом (пут број 5) и Златибором (пут број 15).

2.3.3 Избор варијанте

На састанку Савета за комуналне послове и урбанизам, који је одржан у Титовом Ужицу 3. децембра 1973. године, представници града су се определили за тунелску варијанту.

Међутим, за коначан избор варијанте препоручено је следеће:

- Приобалну варијанту треба допунити везом за Крчагово, а ширину коловоза и профил пута на делу од ове везе до града, односно моста преко реке Ђетиње треба прилагодити потребама града;
- Са урбанистима треба коначно решити профил тунела испод Доварја, пошто на поменутом састанку није постигнута сагласност о том питању.

Према коначном решењу профила тунела треба изменити пројекат и припремити предрачун за тунелску варијанту.

- Предрачун обе варијанте треба допунити и трошковима експропријације и накнаде за порушене грађевине, јер се по тунелској варијанти предвиђају обимна рушења.
- Треба упоредити обе варијанте, прерађену и допуњену, и изабрати повољнију, узимајући у обзир не само коштање грађења већ и функционалност везе центра града са Крчаговом, елементе трасе и уздужног профила, као и дужине за експлоатацију, рачунате од заједничке тачке — одвајања приобалне варијанте од пута број 5 испред Крчагова до почетка друмског моста преко реке Ђетиње, као заједничког завршетка обе варијанте. Те дужине су:

— дужина постојећег пута	3.556 м.
— дужина по тунелској варијанти	3.356 м.
— дужина по приобалној варијанти	3.000 м.

3. МЕРЕ ЗА ИЗДВАЈАЊЕ ТРАНЗИТНОГ САОБРАЋАЈА ИЗ ГРАДСКОГ ТКИВА

Без обзира на избор једне од ових варијаната као I етапе решења саобраћаја у подручју Титовог Ужица, ниједна не би могла дуже време примати локални и транзитни саобраћај, који је у знатном порасту. Ради тога је одмах потребно предузети мере за благовремено издвајање транзитног саобраћаја из градског ткива, чим нарастали саобраћај буде исцрпео пропусну моћ изабране варијанте.

На састанку Савета за комуналне послове и урбанизам, који је одржан

у Титовом Ужицу 3. децембра 1973. године, била су презентирана идејна решења две варијанте обилазног (транзитног) пута, рађена у Институту за путеве — Заводу за пројектовање „Траса“:

- „Кожара“ — Бела Земља и
- Горјани — Мачкат.

3.1 Варијанта „Кожара“ — Бела земља

Траса пута по овој варијанти одваја се од пута број 5 (Пожега — Титово Ужице) око 600 м испред „Кожаре“ (Фабрике за прераду кожа), изнад портала железничког тунела прелази железничку пругу Београд — Бар, потом иде мостом дужине око 380 м изнад пута број 5 (у правцу Титовог Ужица) и преко реке Ђетиње, са висином над коритом реке око 48 м. Даље води правцем потока Буковац до излаза на плато Забучја и њиме до споја са путем број 15 (Титово Ужице — Златибор) код Беле Земље.

Основни подаци за ову варијанту су следећи:

- дужина пута по овој варијанти износи 8,01 km,
- дужина постојећих путева број 5 и број 15, кроз Титово Ужице (видети скицу 3) износи 12,60 km, (што скраћује дужину путовања за транзит за 4,59 km),
- најмањи примењени полупречник хоризонталне кривине је 360 м,
- највећи подужни нагиб примењен на дужини 3.800 м износи 5,8‰,
- предвиђено је 8 мостова, укупне дужине 925 м,
- предвиђена су 4 тунела, укупне дужине 700 м,
- предрачунска сума износи 90,269.806 динара

Ради упоређења са варијантом Горјани — Мачкат, овој предрачунској суми треба додати и износ реконструкције постојећег пута број 15 од Беле Земље до Мачката, у дужини од 2,7 km, по предрачуну приближно 9,708.520 динара.

Цела сума за упоређење износила би 99,978.326 динара.

3.2 Варијанта Горјани — Мачкат

Траса пута по овој варијанти одваја се од пута број 5 (Пожега — Титово Ужице) у Горјанима, око 600 м испред железничке станице прелази преко железничке пруге, затим преко реке Ђетиње и поред села Поточани — правцем потока Дервент — води до села Збојштице. Гребен између Збојштице и долине потока Криваја просеца тунелом „Дудиште“, дужине око 600 м, затим користи повољну долину Криваје до споја са путем број 15 у Мачкату.

Основни подаци за ову варијанту су следећи:

- дужина пута износи 14,5 km,
- дужина постојећих путева број 5 и број 15 кроз Титово Ужице (видети скицу 3) износи 21,7 km (што скраћује дужину путовања за транзит за 7,2 km,
- најмањи примењени полупречник хоризонталне кривине је 220 м,
- највећи подужни нагиб примењен на дужини 4.450 м износи 6‰,
- предвиђено је 10 мостова, укупне дужине 1.155 м,
- предвиђена су 4 тунела, укупне дужине 1.190 м,
- предрачунска сума износи 136,587.202 динара.

пове Воде (око 5,5 km) терен врло тежак, као и да је траса пројектована са минималним радијусом хоризонталне кривине $R_{\min} = 140$ m, реконструкција I деонице Титово Ужице — Бела Земља биће врло скупа. Наведени елементи су предимензионирани за потребе саобраћаја везаног само за Титово Ужице.

Осим тога, применом истих елемената пројектован је и преостали део пута до Златибора, који треба да прими целокупан саобраћај у правцу југа и обратно, као и део саобраћаја са пута број 5 после довршења везе Кремна — Шљивовица — Кнежевићи. Значи да ће и реконструисани део од Титовог Ужица до Беле Земље моћи да под istim условима прими целокупан саобраћај који прима и део пута број 15 од Беле Земље до Кнежевића и Златибора.

Пошто је већ на надлежном нивоу одлучено да се реконструкција пута број 15 од Титовог Ужица до Беле Земље и даље према Златибору изведе применом наведених елемената, на међу се следећа питања:

— Да ли би израда обилазног (транзитног) пута по варијанти 3.1 или 3.2 била рационална, пошто је део постојећег пута од Титовог Ужица до Беле Земље и даље реконструисан, тако да може да прими целокупан саобраћај под istim условима као и део Бела Земља — Кнежевићи — Златибор?

— Да ли у овом случају као правац транзитног пута треба узети у обзир варијанту из већ поменуте Студије обилазних путева Института за саобраћај и транспорт:

— „Кожара“ на путу број 5 — веза са путем број 15 на месту одвајања од садашњег пута број 5 и пута број 111/II до превоја „Теразије“ и даље за Дупче.

С обзиром на већ одлучени начин реконструкције пута број 15 на делу од Титовог Ужица до Беле Земље, ову

варијанту треба обрадити на нивоу идејног пројекта, пошто то у наведеној студији није ближе дефинисано (видети скицу 4). Она у конкретним условима може бити озбиљан конкурент варијанти „Кожара“ — Бела Земља (тачка 3.1), утолико пре што омогућује искључивање пролаза транзитног саобраћаја из правца запада (пут број 15/I и пут број 111/II) и обратно кроз градско ткиво. Ова веза је била назначена и у I послератном урбанистичком плану Титовог Ужица, рађеном шездесетих година.

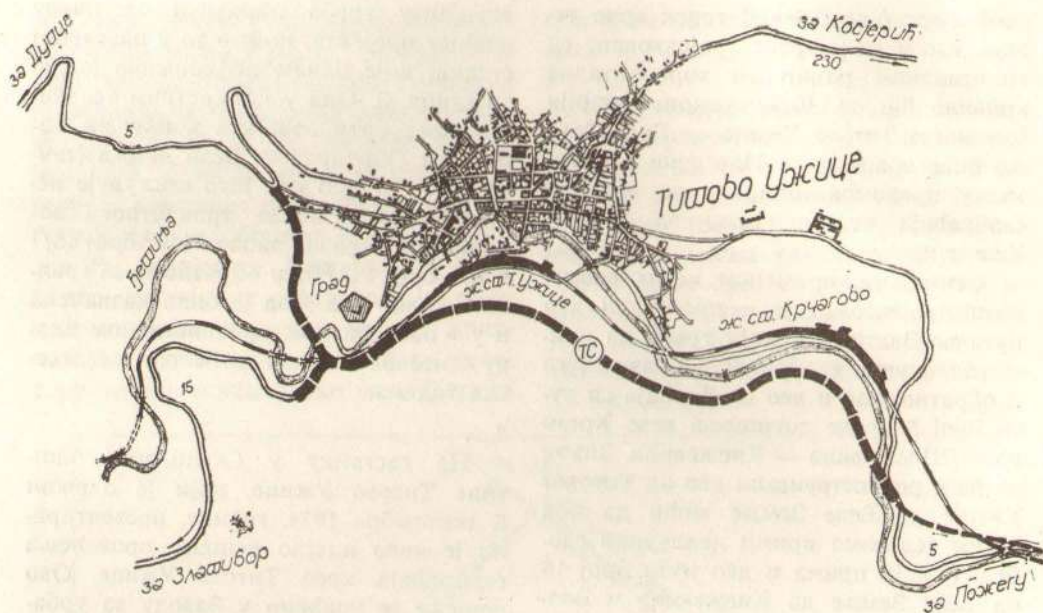
5...

На састанку у Скупштини општине Титово Ужице, који је одржан 6. септембра 1974. године, презентирано је ново идејно решење провођења саобраћаја кроз Титово Ужице. Ово решење је урађено у Заводу за урбанизам и пројектовање Титовог Ужица, уз сарадњу Дарка Лазића и Тихомира Ђорђевића, дипломираних инжењера из Београда.

Аутори овог идејног решења су критички размотрили идејни пројекат раније тунелске варијанте — са тунелом дужине 433 m испод Доварја — и убедљиво доказали да би њена пропусна моћ била ограничена пропусном моћи јединог чвора — раскрснице у нивоу, без обзира на елементе пута дуж целе дужине варијанте са тунелом. Стога веза израђена по овој варијанти не би могла да прими локални, циљни, односно изворни и транзитни саобраћај ни у ближој будућности. Таква веза — и поред великих трошкова грађења — не би одговорила својој намени.

Из истих разлога ни ранија приобална варијанта не би могла да одговори захтевима растућег саобраћаја.

Ради тога су идејним решењем Завода за урбанизам и пројектовање, предложена два прилаза центру града са источне стране.



Сл. 4 — Положај транзитне саобраћајнице (ТС)

5.1 Северна саобраћајница

Почињала би на постојећем путу број 5 у Крчагову, испред превоја Доварје, даље би водила правцем тог пута, са смањењем уздужног нагиба на 5,3%, што би захтевало израду вршног тунела испод превоја Доварје, дугог 160 m. Завршетак ове саобраћајнице уклапао би се у Улицу Маршала Тита на раскршћу те улице и Улице хероја Дејовића, која би се реконструирала.

Ова саобраћајница би служила као чисто градска веза између центра града и Крчагова, као приградског индустријско-стамбеног насеља. Према томе, служила би претежно градском локалном саобраћају, а делимично и циљном, односно изворном саобраћају из правца истока, или у правцу истока.

5.2 Јужна саобраћајница

Према идејном решењу, ова саобраћајница би се одвајала од пута број 5 Севојно — Титово Ужице испред новог железничког тунела код „Кожаре“. Даље би прелазила на десну обалу реке Бетиње, да би се код Кланице поново вратила на леву обалу реке и укључила у правац напуштене железничке пруге уског колосека. Тунелом дужине око 150 m, у кривини недефинисаног полупречника, ова саобраћајница би пролазила испод железничког тунела пруге Београд — Бар. У завршном делу, саобраћајница би се укључила у правац улице поред кеја реке Бетиње, на пресеку с реконструисаном Улицом хероја Дејовића.

У извештају датом уз идејно решење стоји да би ова саобраћајница служила за транзитни и теретни саобраћај, а у зони града и за снабдевачки

саобраћај. То значи — поред транзитног делимично и за циљни, односно изворни саобраћај.

6...

Прихватајући решење са две краће и јефтиније саобраћајнице, које би у будућности решиле све захтеве саобраћаја који се из града одвија у правцу истока, а за краћи период и захтеве саобраћаја из правца истока у правцу југа и обратно (веза пута број 5 и пута број 15). Треба истаћи да је у даљој разради пројеката ових саобраћајница потребно водити рачуна о следећем:

6.1 Северна саобраћајница

За ову саобраћајницу треба:

- димензионирати попречни профил пута и тунела, водећи рачуна о евентуалној потреби грађења у фазама;

- извршити геолошка и геомеханичка испитивања терена, и то нарочито на дужини тунела — од чега могу зависити висински положај и дужина тунела;

- допунити пројекат решењем саобраћаја пешака, запрега и бициклиста између центра града и Крчагова.

6.2 Јужна саобраћајница

Треба урадити следеће:

- Испитати могућност вођења трасе левом обалом реке Ђетиње, као што је вођена траса раније „приобалне“ варијанте, са минималним полупречником хоризонталне кривине од 200 m, по пројекту Института за путеве — Завода за пројектовање „Траса“. На тај начин би се скратила дужина трасе која треба да се изгради, а избегла би се и два прелаза преко реке под неповољним, врло оштрим угловима укрштања — нарочито код Кланице. Исто тако, избегла би се и потреба скупих експропријација на десној обали реке, између два прелаза.

— Уместо падинског тунела испод железничког тунела Доварје, чија дужина и полупречник хоризонталне кривине идејним решењем нису дефинисани, треба испитати могућност извођења трасе пута испод железничке пруге Београд — Бар, између излазног портала тунела Доварје и обалног стуба моста преко реке Ђетиње. Применом оваквог решења пут би био у отвореном засеку, а на краћим деловима би се могла применити и обезбеђена галерија (полутунел).

— Уколико између тунелског портала и обалног стуба моста преко реке Ђетиње на железничкој прузи Београд — Бар не би било могуће провести цео профил пута, било би боље раздвојити коловозе по смеровима вожње него применити решење са путним тунелом у кривини испод железничког тунела. Раздвајање коловоза по смеровима вожње извело би се тако што би се за смер Титово Ужице — Севојно користио труп напуштене железничке пруге уског колосека, у хоризонталној кривини радијуса 100 m, који би се могао повећати погодним интервенцијама испред и иза места укрштања са железничком пругом Београд — Бар. Смер Севојно — Титово Ужице треба одвојити и провести између портала тунела и обалног стуба железничког моста преко реке Ђетиње, са полупречником хоризонталне кривине већим од полупречника на коловозу за смер Титово Ужице — Севојно.

7. ЗАКЉУЧАК

7.1 Треба усвојити везу Титовог Ужица према истоку (Крчагово, Севојно) по две саобраћајнице: северној и јужној.

Усмеравањем циљног и изворног саобраћаја из правца истока и у правцу истока у прво време на северну саобраћајницу, јужна саобраћајница би

служила искључиво транзитном саобраћају, све до искоришћења пропусне моћи северне саобраћајнице. То би омогућило да се изградња обилазног транзитног пута одложи за дуже време него у случају израде ма које друге везе Титовог Ужица са Крчаговом и Севојном.

Период искоришћења пропусне моћи северне и јужне саобраћајнице, односно термин почетка грађења обилазног транзитног пута треба приказати саобраћајном студијом.

- 7.2 При избору положаја обилазног (транзитног) пута треба изградити идејни пројекат варијанте према идејном решењу Института за саобраћај и транспорт: „Кожара“ — веза са путем број 15/I на месту будућег споја пута број 5/I и број 111/II са путем број 15/I на десној обали реке Ђетиње, наспрам Града.

На основу упоређења грађевинских и експлоатационих трошкова ове варијанте и варијанте „Кожара“ — Бела Земља треба изабрати ону која је повољнија, узимајући у обзир и већ одређена улагања у реконструкцију пута број 15/I (Титово Ужице — Бела Земља). Такође треба имати у виду да варијанта „Кожара“ — веза са путем број 15/I наспрам Града омогућује пребацивање транзитног саобраћаја садашњим путем број 5 из градског ткива на транзитни обилазни пут израдом везе пута број 5 од превоја Теразије са путем број 15 наспрам Града.

- 7.3 Треба изградити пројекат транзитне везе пута број 5/I (као и пута број 111/II) са путем број

15/I (Теразије — Град — пут број 15/I), која омогућује издвајање транзитног саобраћаја из градског ткива, према југу реконструисаним путем број 15/I (Титово Ужице — Златибор), а према истоку обилазним путем „Кожара“ — пут број 15/I, ако та варијанта буде усвојена.

Иако ће се саобраћај на садашњем путу број 5/I од Титовог Ужица до Кремана смањити изградњом везе пута број 5 и пута број 15 (Кремна — Шљивовица — Кнежевићи), повећаће се транзитни саобраћај између долина Дрине и Западне Мораве по довршењу започете реконструкције пута број 111/II (Рогачица — Љубовија — Зворник). Стога се намеће потреба за издвајањем транзитног саобраћаја из градског ткива, тј. израда обилазног пута на делу од превоја Теразије, западном падином брда Град, до везе са путем број 15/I.

После израде пројекта поменуте транзитне везе (Теразије — пут број 15/I), Скупштина општине Титово Ужице треба да обезбеди потребан појас земљишта, на коме је потребно заштитити даљу изградњу. Стога је неопходно одмах приступити изради овог пројекта.

- 7.4 Пројектовање и допунске студије по тачки 6.2 за јужну саобраћајницу треба извршити најхитније, да би се грађење укрштања са железничком пругом Београд — Бар извело пре предаје у саобраћај наредног дела железничке пруге од Крчагова према Златибору и даље, према Прибоју на Лиму.

Душан МАЂАРАЦ, дипл. инж.

Мостови у Аутономној Покрајини Војводини, уз осврт на изградњу моста преко Дунава код Бачке Паланке*

Дунав протиче кроз Југославију у дужини од 359 km, од чега највећим делом тече кроз Војводину. На том делу изграђено је до сада пет прелаза, и то:

- железничко-друмски мост код Богојева, мале пропусне моћи за друмска возила због велике фреквенције возова у току дана;
- стари челични мост код Новог Сада, на коме је забрањен саобраћај теретних возила;
- армиранобетонски мост код Новог Сада;
- друмско-железнички мост код Београда на путу Београд — Панчево; и
- прелаз преко бране на Ђердапу.

С обзиром на пораст друмског саобраћаја и на робне токове, већ одавно се разматра могућност изградње већег броја мостова преко Дунава. Наравно, највећи проблем у вези са изградњом ових мостова представља обезбеђење потребних финансијских средстава. Тај проблем је последњих година решен, тако да се сада у Војводини граде четири моста преко Дунава, и то код Бездана, Бачке Палан-

ке, на путу I реда Београд — Нови Сад код Бешке и код Ковина.

Тиса кроз Војводину протиче мањом дужином него Дунав. На њој постоје 3 моста, и то код Сенте, Жабља и Титела, а управо се гради мост код Кањиже. Истовремено ће се изградити и прелаз преко бране на Тиси код Бечеја. У скорој будућности требало би да се пројектује и наравно изгради још један мост код Новог Сада, на траси будућег ауто-пута Нови Сад — Инђија — Београд.

ДРУМСКИ МОСТ КОД БАЧКЕ ПАЛАНКЕ

Већ скоро пет деценија постоји идеја да се на Дунаву код Бачке Паланке изгради друмски мост. Међутим, интензивније припреме почеле су тек у току 1960. године, када је израђен и први инвестициони програм за изградњу овог моста. На основу тог програма, Скупштина Аутономне Покрајине Војводине подржала је изградњу овог моста и унела га у план за реконструкцију путне мреже у периоду од 1967. до 1971. године.

*) Реферат одржан на Годишњој скупштини Друштва за путеве СР Србије, 26. априла 1974. године на Златибору.

У току 1967. године поново су предузете неопходне припреме и приступило се обезбеђењу услова за изградњу овог моста. Израђена је нова техничка документација, утврђена микролокација моста, извршено детаљно снимање корита, као и сондирање и геомеханичко испитивање тла.

На основу података добијених у току ових испитивања Пројектни биро предузећа „Мостоградња“ из Београда израдио је идејни пројекат моста, са главним носачима од челика и армиранобетонском плочом. Мост је пројектован са отворима

$$90 + 180 + 90 + 5 \times 57 + 15 = 660 \text{ m}$$

На основу тог идејног пројекта обезбеђена су и средства за изградњу моста, и то у износу од 39,500.000 динара.

При коначној реализацији моста дошло је до извесних измена. Наиме, при изради главног пројекта моста одступило се од локације утврђене идејним пројектом, а извршена је и измена статичког система, тако да је мост изграђен у укупној дужини од 725 m, док је идејним пројектом било предвиђено да буде изграђен у дужини од 600 m. Мост је у правцу, а његова подужна оса управна је на речни ток. У средњем отвору конструкције обезбеђен је пловни габарит ширине 150 m, висине 9,50 m од максималног нивоа воде. Испод првог отвора, на инундацији, обезбеђен је простор за изградњу пута са слободним профилом висине 4,15 m.

Мост је у вертикалној кривини радијуса 10.000 m, а прелом нивелете је у средини главног отвора. Нагиб нивелете моста ка Бачкој Паланци и Илоку износи 0,8‰.

Предвиђено је да се на мосту изгради коловоз од тврдо ливеног асфалта, а на пешачким стазама од ливеног асфалта.

На свим прекидима конструкције на коловозу и пешачким стазама пред-

виђене су дилатационе справе израђене по лиценци фирме GHN.

Горњи строј моста састоји се од две челине, чије су карактеристике следеће:

На инундацији у правцу Бачке Паланке предвиђена је спрегнута конструкција система простих греда распона 6 x 60 m.

Главни отвори су израђени као сандучасте челичне конструкције са ортотропном коловозном плочом. Конструкцију чини континуирана греда распона 100 + 160 + 100 m.

Укупна ширина конструкције износи 10,90 m.

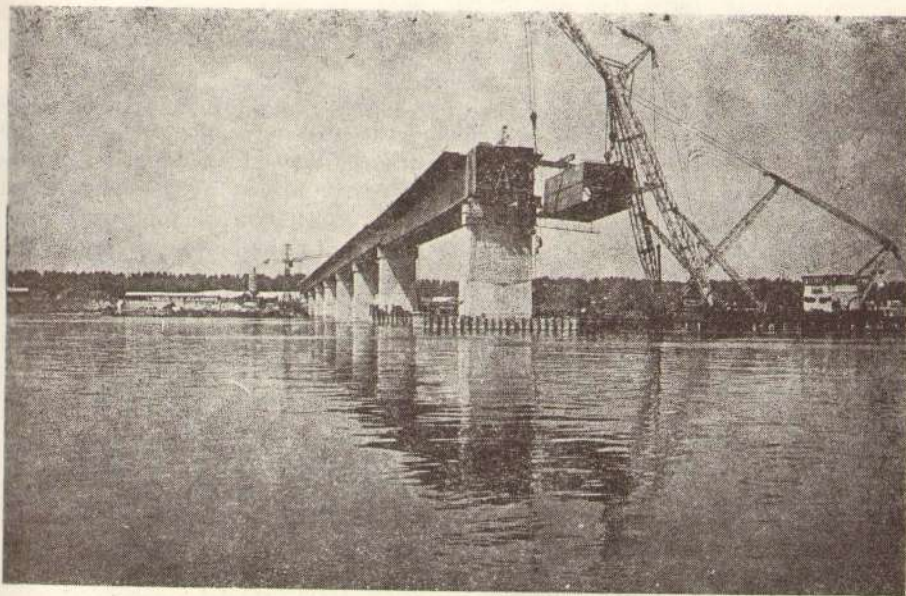
Димензионирање челичне конструкције извршено је у складу са постојећим стандардима, односно према DIN 1073 и DIN 4114, као и на основу Предлога југословенских прописа за спрегнуте конструкције.

Континуирани главни носач, распона 100 + 160 + 100 m, је сандучастог правоугаоног пресека, чији горњи појас чини ортотропна плоча. Коловозна плоча је широка 10,90 m, а сандука 5,94 m. Висина вертикалног лима сандука у средњем отвору износи 4,50 m, а у крајњим отворима је променљива и креће се од 4,50 m на средњим ослонцима до 3 m на крајњим ослонцима. Коловозна табла је израђена од челичног лима дебљине 12 mm, а на пешачким стазама од лима дебљине 10 mm. Подужни носачи коловозне табле различитих су димензија, а попречни носачи су постављени у размаку од 2 m. Висина вертикалног лима попречног носача износи 50 cm, а просечен је да би се омогућио континуирани пролаз подужних носача.

Вертикални челични лимови сандука имају дебљину 12 и 14 mm, а у близини ослонца 25 mm.

Дебљина доње плоче сандука различита је и износи 12, 16, 20 и 25 mm.

Цела конструкција је изведена применом технике заваривања. На мести-



Сл. 1 — Монтажа главних носача применом дерик крана

а ослабања челичне конструкције на
ежишта, на доњој плочи су наварене
ежишне плоче, као и контактне плоче
за хидрауличке пресе.

Сви зидови сандука и плоча укруп-
њени су подужним и вертикалним укруп-
њењима.

Чела сандука над крајњим ослоњ-
има затварају се чеоним зидовима,
којима је остављен ревизиони отвор,
вратима снабденим гуменом тра-
мом која служи као заптивач.

На бочним странама конзоле по-
печних носача затварају се маскама из-
веденим од челичног лима, а завртњаци
су прикључене уз попречне носаче.

Конструкција моста је подељена у
подужном правцу на 25 монтажних
комада (делова) а у попречном прав-
цу на 6 монтажних комада, тако да се
цела конструкција састоји од укупно
150 монтажних комада, односно де-
љева. Монтажа је изведена од крајњих
делова ка средини, и то тако да су
крајња поља монтирана на јармовима,
а средње поље конзолом.

Монтажни елементи су наношени
дерик-краном и пловном дизалицом,
(слике 1 и 2).

Највећа дужина елемената износи-
ла је 18 m, а тежина око 80 тона.

При монтажи пасштиха, дерик кра-
нови су уклоњени са конструкције, а
јармови у крајњем пољу отпуштени.
По коначном везивању пасштиха сред-
њи ослонци и цела конструкција спуш-
тени су за 955 m.

Цела конструкција је израђена од
челика St 37 и St 52, а произвела ју је
фирма „Ganc Mavag“ из Будимпеште.

Конструкција на инундацији изве-
дена је на тај начин што су сандучасти
главни челични носачи спрегнути са
монтажном армиранобетонском плоч-
ом.

Армиранобетонске монтажне плоче
повезане су за горњу фланшу челичне
конструкције можданицима који су
претходно убетонирани у плочу, а за-
варени су за челичну конструкцију.

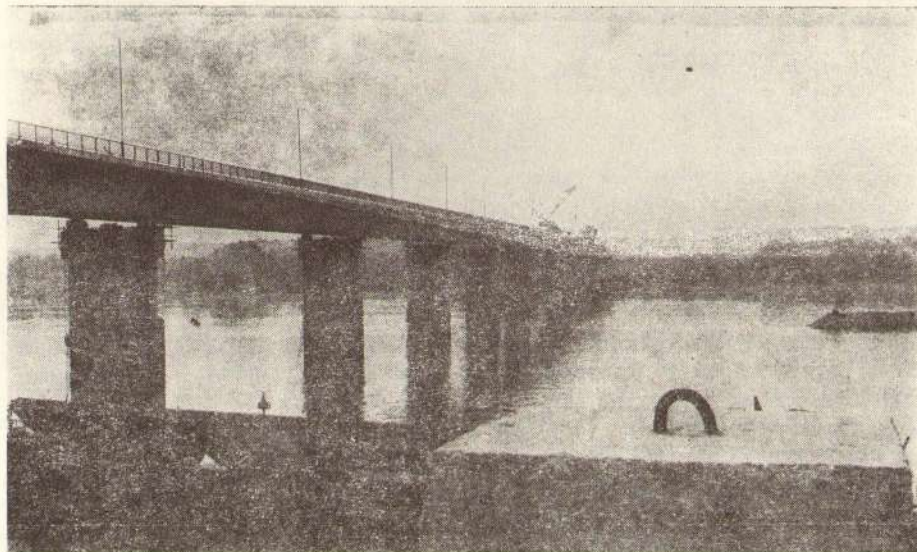
Спрегнуте конструкције су урађене на принципу система просте греде, са распонима 6×60 m.

Челична конструкција је заварена. Димензије сандука су $2,70 \times 5,94$ m, а дебелина челичних лимова од којих су сандуци израђени износе 12 и 16 mm. У ту сврху је употребљен челик St 37 и St 52.

Сваки отвор има по 3 монтажна попречна наставка и један подужни на-

ставак, тако да има укупно 48 монтажних елемената дужине 15 m и ширине 3 m.

За време извођења, конструкција је била ослоњена на привремене ослоњце — јармове у срединама распона. Јармови су имали статичку функцију и уклоњени су након завршетка монтаже. Ослањање конструкције на стубовима спроведено је преко покретних и непокретних тefлонских лежишта, израђених по лиценци фирме GHN.



Сл. 2 — Изглед делимично изграђеног моста

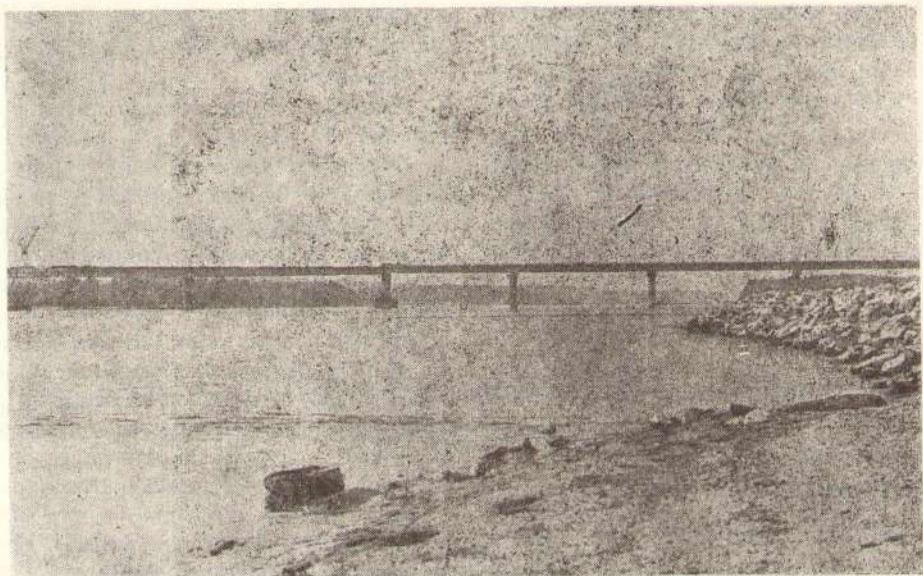
Армирано-бетонска коловозна плоча израђена је од бетона марке 400. Након израде монтажне плоче су морале да пре монтирања одлеже 90 дана. После монтаже плоча и заваривања можданика, можданици и спојнице између монтажних плоча заливени су бетоном марке 400, припремљеним од ситнозрнастог агрегата.

После повезивања плоча у једну целину извршено је утезање попречних каблова силом од 20 тона.

Главна челична конструкција ослања се на 4 висока стуба, од којих само

један носи непокретно лежиште, док остали имају покретна тefлонска лежишта. На тај начин омогућује се дилатирање у подужном смислу. Стубови имају пун бетонски пресек и довољно су јаки да приме и допунска оптерећења услед ветра и леда. Армирани бетон је марке 300. Интересантно је истаћи да су стубови ојачавани због сигурности према евентуалним ударима шлепова приликом пловидбе, иако то прописима није предвиђено.

Наиме, десило се да је у стуб број 7 ударио шлеп, јер је возар ноћу промашио пловни отвор. Услед удара шле-



Сл. 3 — Изглед моста у фази израде главног отвора

па дошло је до померања стуба и његовог ротирања за 11 см. Ово је примењено тек кад се приступило монтажи отвора број 6 и 7. Било је неопходно извршити санирање стуба, јер су испитивања показала да је контактна спојница између темеља и стуба напрела и да је арматура претрпела пластичне деформације.

Касније је донета нова одлука, па су и стубови број 8 и 9 (стубови у пловном отвору) такође ојачани, и то из истог разлога.

Фундирање свих стубова извршено је на бушеним шиповима пречника 1,50 m, осим обалног стуба на десној страни Дунава, чији су шипови пречника 0,90 m.

Првобитно је било предвиђено да се речни стубови број 8 и 9 фундирају на кесонима, али је, на предлог извођача, извршена измена.

Стубови на инундацијама имају пресек 1,50 x 6,00 m, а на главама су проширени до 1,80 m, јер сваки стуб носи по два лежишта.

При фундирању обалних стубова, поред вертикалних шипова, примењени су и коси шипови ради пријема хоризонталног потиска земље.

Сви вертикални шипови речних стубова фундираних у глини имају на врху проширење величине 2,5 m.

Сви темељи стубова израђени су од бетона марке 300, као и сами стубови, док су квадери на речним стубовима марке 500, а на стубовима који носе главни отвор марке 600.

Главни пројекат моста израдио је Пројектни биро Грађевинског предузећа „Мостоградња“ из Београда, са пројектантима дипломираним инжењерима Симићем, Трипалом, Ђупурдијом и Ранчићем.

Извођач радова је Грађевинско предузеће „Мостоградња“ из Београда, а одговорни руководилац радова инж. Јевричић.

Извођач асфалтних радова на мосту је Грађевинско предузеће „Партизански пут“ из Београда.

Надзор за рачун инвеститора вршио је Институт за саобраћај и транспорт, а главни надзорни органи били су дипломирани инжењери Лајко и Узелац.

Главне пројекте навоза са обе стране израдио је Пројектни биро Предузећа за путеве „Војводинапут“ из Новог Сада, на челу са главним пројектантом Миодрагом Николићем, дипл. инж.

Главне карактеристике оба навоза су следеће:

- подужни нагиб нивелете 2 до 2,5%;
- ширина планума 10,5 m;
- ширина коловоза 7,5 m;
- банке ширине по 1,50 m.

Навоз је изведен од рефулираног песка. Највећа висина насипа са леве стране (у правцу Бачке Паланке) је 12 m, а са десне стране 15 m.

Коловозна конструкција на навозима се састоји од:

— стабилизације песка цементом	15 cm
— стабилизације шљунка цементом	15 cm
— битуминизираних подлога	7 cm
— везног слоја	5 cm
— асфалтног бетона	4 cm
Укупно	46 cm

Радове на левој обали изводило је Предузеће за путеве „Војводинапут“, а на десној обали Грађевинско предузеће „Градња“ из Осијека. Контролу квалитета обављала је лабораторија Предузећа за путеве „Војводинапут“ из Новог Сада за свој део посла, а Институт грађевинарства Хрватске из Загреба за радове које је изводило Грађевинско предузеће „Градња“.

Сви радови су у завршној фази, предстоји још испитивање конструкције моста, које треба да обави Институт

за испитивање материјала СР Србије из Београда, и технички пријем моста са навозима.

Планира се да се мост пусти у саобраћај крајем маја 1974. године.

Објекат је ушао у трећу годину изградње, јер је започет 1971. године. Могао је да буде и раније завршен, али су током 1973. године радови били заустављени, јер нису била обезбеђена потребна финансијска средства.

Наиме, инвеститор објекта и навоза са леве стране је Предузеће за путеве „Војводинапут“, а инвеститор навоза са десне стране Републички фонд за путеве. Суинвеститори за мост су општине Бачка Паланка и Вуковар.

На почетку изградње моста било је обезбеђено 39,500.000 динара, колико је било предвиђено идејним пројектом. Изменама, поскупљењима, девалвацијом динара итд. за довршење моста било је потребно обезбедити преко 78,000.000 динара. Средства су обезбеђена доста касно преко Југословенске инвестиционе банке, јер инвеститор није имао могућности да благовремено орачи средства ради добијања кредита.

Мост треба да буде комерцијалног карактера и преузете кредите би требало вратити путем мостарине.

Мост има највећи значај за привреду околног региона, односно општина Вуковар и Бачка Паланка. Но, како је Бачка Паланка повезана dobrим путевима са Новим Садом, Сомбором, Врбасом, Суботицом итд., сигурно је да ће мост привући велики део саобраћаја који се из Војводине обавља у правцу Словеније, Хрватске, Босне итд.

Прилаз мосту са стране Илока није у добром стању, те се очекује реконструкција везе Илок — Шид — аутопут, да би саобраћај преко моста могао да се одвија без већих проблема.

На крају, потребно је напоменути да је у мост уграђено 2297 тона челика, преко 2.700 m³ бетона и око 110 тона арматуре.

Љубомир ЂОРОВИЋ, дипл. инж.
Момир МИЈАТОВИЋ, дипл. инж.

Реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта“ и њен привредни значај*)

1. УВОД

Реверзибилне хидроелектране су електроенергетска постројења чији агрегати (хидрауличка и електрична машина) могу да, по потреби, мењају своју функцију. У једном тренутку, на пример, ноћу, хидрауличка машина ради као пумпа и на тај начин акумулира воду у одређеном резервоару, а покреће је електрична машина која ради као мотор, користећи електричну енергију из мреже на рачун вишкова које систем има у току ноћи (вишак вода и вишак капацитета термоелектрана). Ти вишкови су нарочито изразити у току пролећа и позне јесени, када падају велике кише или се топе снежни покривачи. Да би тај сезонски вишак воде могао да се искористи, потребно је располагати великим акумулацијама (резервоарима) у које ће се пумпањем убацити велика количина воде, што значи и велика количина енергије, да би у критичном периоду та енергија могла најпогодније да се искористи. Енергија се користи тако што се иста хидрауличка машина користи као тур-

бина која покреће електричну машину за производњу електричне енергије. Реверзибилне хидроелектране су стога најпогодније и најеластичније енергетске јединице, које нисковредну ноћну и сезонску енергију, уз помоћ одговарајућих акумулација, претварају у високовредну енергију, која је неопходна систему за покривање потрошње у дневним врховима потрошње и у критичним сезонама године.

2. ОПИС ПОСТРОЈЕЊА

Реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта“ би била комбиновано постројење, а састојала би се од постројеће хидроелектране и нове Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“.

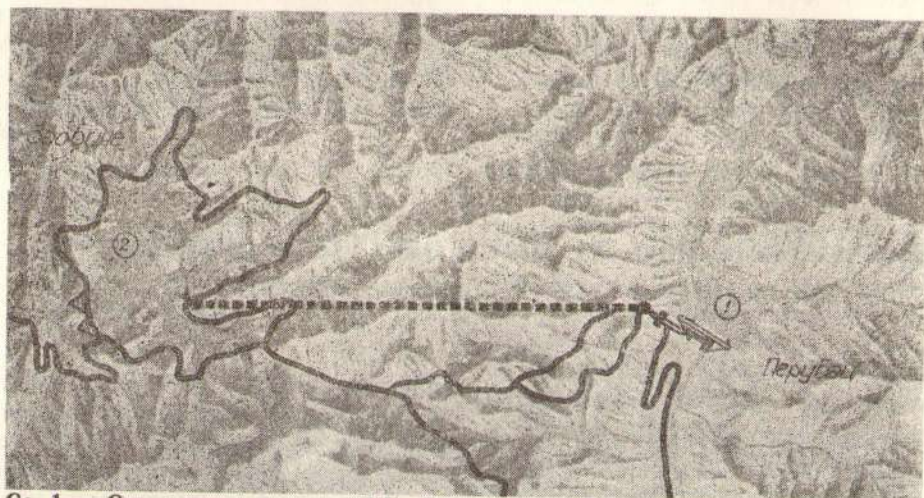
Објекти новог постројења, настали ради стварања акумулационог језера, су две бране код села Лазићи, изграђене од каменог набачаја. Једна је у кориту реке Белог Рзава, а друга на превоју, са леве стране реке. Конструктивна висина бране у кориту реке износи 124 m (кубатура 2,170.000 m³), а

*) Предавање је одржано 27. априла 1974. године у Перућцу учесницима стручне екскурзије организоване у оквиру Годишње скупштине Друштва за путеве СР Србије.

броне на превоју 44 m (кубатура 875.000 m³).

Изградњом бране створиће се акумулациони базен на подручју села Зао-

вина, запремине 168.000.000 m³, корисне запремине 150.000.000 m³. Кота нормалног успора је 880 m, а минималне радне воде 815 m.



Сл. 1 — Ситуациони положај ХЕ „Бајина Башта“ (1), акумулационог базена „Бели Рзав“ (2), доводног тунела и путева чија је изградња планирана у оквиру Реверзибилне ХЕ „Бајина Башта“

Нова акумулација „Бели Рзав“ код села Заовина и постојећа акумулација Хидроелектране „Бајина Башта“ биле би међусобно повезане одводно-доводним системом, који се, према пројекту, састоји из:

- доводно-одводног тунела, дужине око 8 km, пречника 6 m;
- горњег цевовода, пречника 4,8 m, дужине 1.350 m;
- доњег цевовода, пречника 7 m, дужине 270 m.

Доводно-одводни тунел би пролазио кроз брдски масив планине Таре, и то од ушћа Коњске реке у Бели Рзав до Козје стене, која се налази наспрам постојеће Хидроелектране „Бајина Башта“. У наставку тунела, тј. од водостанске затварачнице до машинске зграде Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ ишао би, подземно, горњи цевовод, а даље — до бране Хидроелектране „Бајина Башта“ —

предвиђен је доњи цевовод, који би био укопан у терен. Доњи цевовод би пролазио и кроз тело поменуте бране, до њеног узводног лица, на коме би била постављена доња улазно-излазна грађевина (у самој акумулацији „Бајина Башта“).

Машинска зграда је предвиђена за два реверзибилна агрегата снаге 2 x 297 MW. Због опасности од кавитације, осовина спирале пумпе-турбине предвиђена је на коти 216 m, односно 54 m испод минималног нивоа воде у доњем базену — акумулацији „Бајина Башта“. Висински положај спирале пумпе-турбине је захтевао да машинска зграда буде укопана у терен.

На платоу који се налази у нивоу крова машинске зграде (кота 243 m) предвиђени су: са низводне стране — машинске зграде, главни трансформатори и разводно постројење 220 kV, а узводно — командна зграда са цен-

тралном командом и главним разводи-
ма сопствене потрошње.

Реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта“ била би повезана са електричном мрежом преко постојећег разводног постројења снаге 220kV у Зауглинама, које се налази око 7 km низводно од постојеће хидроелектране „Бајина Башта“.

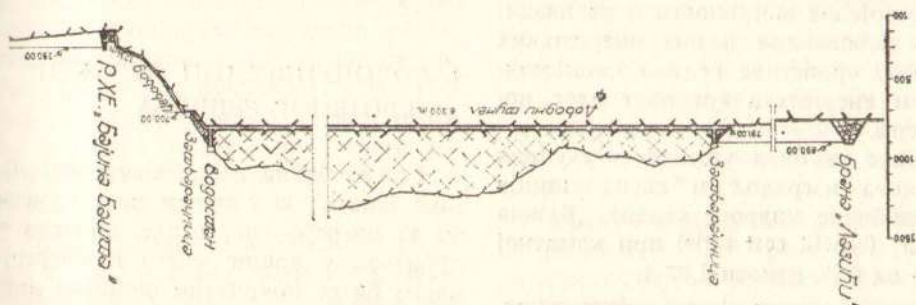
За приступ машинској згради Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ користио би се постојећи пут Перућац—Хидроелектрана „Бајина Башта“, за приступ објектима на платоу Таре, у селу Заовинама, постојећи пут Бајина Башта — Митровац, а до осталих поменутих објеката реконструисали би се постојећи сеоски и шумски путеви.

У експлоатацији постројења вода ће се из акумулације „Бајина Башта“ пумпати у горњи базен-акумулацију Бели Рзав, корисне запремине

150,000.000 m³, да би се у турбинском раду хидроелектрана користила у супротном смеру, на бруто-паду од око 600 m, и то у складу са потребама енергетике.

За пумпање воде из акумулације „Бајина Башта“ у акумулацију на Белом Рзаву користила би се ноћна енергија из Хидроелектране „Бајина Башта“ и из система, као и преливна енергија проточних хидроелектрана.

Воде из акумулације на Белом Рзаву користиле би се за дневно, седмично, месечно и сезонско регулисање протицаја Дрине, односно за производњу високовредне енергије у току дана (у шпицу дијаграма потрошње) и у периодима године критичним за енергетски систем (за подмирење дефицита производње). Према томе, намена постројења је енергетска — за производњу варијабилне снаге и енергије.



Сл. 2 — Уздужни пресек реверзибилног постројења

3. УЛОГА ПОСТРОЈЕЊА И ЊЕГОВ ЕНЕРГЕТСКИ ЗНАЧАЈ

Ово постројење би представљало проширење постојеће хидроелектране „Бајина Башта“, чиме би се њене енергетске карактеристике допуниле у тој мери да би се од проточног постројења добило ново, са врло високом флексибилношћу, великом гарантованом снагом и великом количином акумулиране енергије.

Хидроелектрана „Бајина Башта“, као проточно постројење, није у стању да у периоду године када нема довољно воде развије пуну снагу од 360 MW, па тада њену производњу углавном допуњују термоелектране.

Поред тога, Хидроелектрана „Башина Башта“ је у досадашњем раду сваке године губила у просеку 150 до 200 милиона kWh због свог проточног карактера, односно због преливања вишка воде.

Иако корисна запремина акумулације „Бајина Башта“ износи око 200 милиона m^3 , у овом језеру може да се „акумулира“ око 30 милиона kWh, што је једва довољно за изравнање производње у периоду од месец дана.

Ново реверзибилно постројење Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ може да све ове слабости постојеће хидроелектране претвори у корисне ефекте захваљујући горњем базену, корисне запремине 150 милиона m^3 , и знатном паду (око 600 m).

Изградња Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ биће велики допринос електроенергетском систему Србије, и то не само у погледу обезбеђења варијабилне енергије, већ и у погледу пласмана енергије произведене ноћу.

Из саме чињенице да се у овом случају ради о доградњи — проширењу постојеће хидроелектране, уз коришћење постојећих могућности и уз квалитетно побољшање њених енергетских особина, проистиче велика економичност и енергетска вредност овог постројења.

Однос укупних уштеда и укупних трошкова изградње и експлоатације Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ (benefit cost ratio) при каматној стопи од 6 %, износи 1,77:1.

Интерна стопа финансијске ефикасности износи 14,5 %, што је знатно изнад цене капитала, која се креће од 6 % до 8 %.

Стопа рентабилитета на нето-средства ангажована у првој години рада, која износи 16,6 %, показује високу акумулативност Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“.

Доходак остварен у првим годинама рада износи 300×10^3 динара, а фондови $168,7 \times 10^6$ динара, па акумулирана готовинска средства достижу вредност инвестиција за Реверзибилну хидроелектрану „Бајина Башта“ после 12 година рада електране.

Снага Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ износи $P_1 = 594 \text{ MW}$, а годишња производња енергије $E_{\text{god}} = 1.073 \text{ GWh}$. Укупна снага постојеће и Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ била би $P_1 = 360 + 594 = 954 \text{ MW}$, а производња енергије $E_{\text{god}} = 2.826 \text{ GWh}$.

Поред снаге и енергије коју би Реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта“ остварила на сопственом паду, повећала би се и производња енергије и гарантоване снаге постојећих хидроелектрана на реци Дрини („Бајина Башта“ и „Зворник“) и Дунаву (ХЕ „Бердап“), а нарочито би се знатно повећала производња дневне енергије на рачун ноћне и преливне енергије.

Овај позитиван енергетски утицај Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ преноси се и на будуће хидроелектране на средњем и доњем току Дрине.

4. ВОДОПРИВРЕДНИ АСПЕКТИ УСВОЈЕНОГ РЕШЕЊА

Реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта“ је у првом реду намењена за потребе енергетике, односно за производњу вршне снаге и енергије, којом би се покривали шпигеви дневног дијаграма оптерећења и мањак енергије у сушном периоду године.

Осим тога, за рад пумпи ове хидроелектране трошила би се ноћна енергија, што би допринело бољем искоришћењу термоелектрана, као и преливна енергија хидроелектрана која не може да се пласира у енергетски систем.

Термоелектране и рудници угља биће боље искоришћени за око 10 %, односно за око 500 часова годишње, што ће представљати повећање енергије за око 1,100.000.000 kWh. То ће представљати велики допринос обезбеђењу рав-

номерног искоришћења рудника угља и термоелектрана, а истовремено утицати и на повећање њиховог дохота и економичност пословања.

Поред ове чисто енергетске намене, Реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта“ би имала и шири значај. Она би обезбедила два елемента неопходна за развој привреде на подручју Тара — Заовине, а створила би и материјалну базу, која би омогућила развој привреде, друштвеног и културног живота овог краја.

Будућа акумулација на Белом Рзаву и неколико мањих вештачких језера предвиђених у сливу Белог Рзава допринели би развоју туризма, који, захваљујући природним лепотама овог краја, има све услове да постане водећа привредна грана.

Упоредо са изградњом Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ изградили би се и нови путеви, модернизовали и проширили постојећи путеви, пошумиле голети и регулисале бујице. Изградња и модернизација путева убрзала би развој туризма у овом крају, као и развој осталих привредних делатности (угоститељство, трговина, дрвна индустрија и др.).

Посебно треба поменути пут Перућац — Козја стена, који би повезао постојећу акумулацију са платоом планине Таре, где је предвиђена изградња главних туристичких насеља. Овај пут, дужине око 12 km, повезао би туристичка насеља на платоу Таре са великим акумулационим језером Хидроелектране „Бајина Башта“, што би туристима и излетницима омогућило да истовремено уживају у лепотама планине и језера.

Предвиђено је да се у оквиру Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ изгради и један акумулациони базен за снабдевање питком водом градилишта хидроелектране насеља и туристичких центара на подручју Тара —

Заовине. С обзиром да овај крај нема воде и да то успорава његов развој, изградња једног таквог базена била би веома значајна за ово подручје.

Изградња далековода и трафостанице за потребе Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ омогућиће електрификацију свих насеља на подручју планине Таре и обезбедиће неограничене количине енергије за развој општине Бајина Башта и електрификацију села са обе стране Дрине. Осим тога, изградиће се и одговарајућа ПТТ-мрежа, која ће омогућити укључење овог подручја у аутоматски саобраћај.

Према Водопривредној основи слива Дрине, за наводњавање водама реке Дрине предвиђена је површина око 480.000 ha. За наводњавање тако великих размера потребне су знатне количине воде, које могу да се обезбеде изградњом акумулације у сливу Дрине. Акумулација „Бели Рзав“, чија корисна запремина износи 150.000.000 m³ може, у великој мери да допринесе решавању овог проблема. Њен допринос развоју пољопривреде био би сразмеран количини воде која би се у вегетационом периоду користила из акумулације „Бели Рзав“.

Пошто Реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта“ треба да производи вршну енергију и снагу (за покривање шпицева на дијаграму потрошње), њеном изградњом било би омогућено да хидроелектрана „Бајина Башта“ и „Зворник“ равномерније раде у току дана. Тиме би се смањила учесталост и висина дневних осцилација нивоа воде у кориту Дрине низводно од ове две хидроелектране, па би сасвим престала обурвавања обала Дрине услед честих и знатних дневних осцилација воде. То би био значајан допринос Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ водопривредној проблематици, нарочито у доњем сливу Дрине, где рушење обала наноси велике штете становништву и привреди.

Пумпањем воде из акумулације „Бајина Башта“ у акумулацију „Бели Рзав“ спасао би се један део приливних вода Дрине (на хидроелектране „Бајина Башта“ и „Зворник“) и сачувао за сушни период године.

Реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта“ ће убрзати претпразњење акумулације „Бајина Башта“ за пријем поплавног таласа. Захваљујући раду Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ (у пумпном погону), Хидроелектрана „Бајина Башта“ ће у доба поводња моћи да ради пуним капацитетом ($600 \text{ m}^3/\text{sek}$), па ће се пражњење акумулације, укључујући и рад пумпи, вршити брзином од $700 \text{ m}^3/\text{sek}$.

Реверзибилна хидроелектрана „Бајина Башта“ би у турбинском раду убацивала воду у постојећу акумулацију „Бајина Башта“, па њен режим рада не би имао никаквог штетног утицаја на приобални појас реке Дрине.

5. ПУТЕВИ У ОКВИРУ РЕВЕРЗИБИЛНЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ „БАЈИНА БАШТА“

Предвиђено је да се за потребе изградње и експлоатације Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ изгради око 40 km путева, и то:

- пут Перућац — Митровац, преко Козје стене, дужине 11,3 km;
- пут Митровац — брана „Лазихи“ (село Заовине), дужине 8,3 km;
- пут око акумулације „Бели Рзав“, преко бране „Крушчица“, до бране „Лазихи“, дужине 15,5 km;
- веза пута Перућац — Митровац, са путем Митровац — Калуђерске Баре (до 9 + 200 km до Ослуше), дужине 2 km;
- пут од бране „Лазихи“ до села Лазихи, дужине 2,4 km.

Ови путеви треба да омогуће приступ појединим објектима при изградњи Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“, да служе при експлоатацији и одржавању постројења овог објекта, као и да послуже у туристичке сврхе. Наведени путеви нису предвиђени у путној мрежи Србије, па, према томе, нису ни категорисани. С обзиром да се њихова изградња предвиђа у скорој будућности, потребно је истаћи значај који они могу имати у путној мрежи.

5.1. Туристички значај путева

Планина Тара са долином реке Дрине и језером у клисури Дрине изнад Перућца представља јединствено туристичко подручје, изузетно по особености и природним лепотама. Тара је и до сада сматрана једном од најлепших планина Србије. Њене четинарске шуме и бујне ливаде одувек су привлачиле љубитеље природе, чак и у време када туризам није имао ни данашњи обим ни значај.

Изградњом бране на Дрини код Перућца и стварањем Перућског језера овај крај је постао врло привлачан, а планирана изградња Реверзибилне хидроелектране са акумулацијом у сливу Белог Рзава, недалеко од Митровца, у дубини Таре, на коти од 880 m, са језером површине од око $4,4 \text{ km}^2$, учиниће Тару још привлачнијом и атрактивнијом.

Акумулација „Бели Рзав“ имаће у току летње сезоне сталан ниво, тако да ће заиста моћи да служи за купање и спортове на води.

Осим тога, Тара има изванредно добре услове за лов на високу дивљач, одмор и рекреацију, па је генералним просторним планом предвиђена урбанизација целог овог подручја. Предвиђено је да се изгради 12.000 туристичких лежаја са 2.400 запослених рад-

ника. Овим генералним планом представљене су туристичке могућности подручја Таре и Перућца, а даљи развој нашег друштва и наших могућности показује шта ће од свега тога бити остварено и у коме периоду. Треба напоменути да је мањи део овог плана већ реализован, а да ће изградња Реверзибилне хидроелектране са језером на Тари убрзати његово потпуно остварење.

У оквиру плана предвиђена је и изградња већег броја путева како би се подручје Таре директније повезало са долином Дрине и Перућцем. У планирану мрежу путева уклапају се и путеви предвиђени за потребе Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“.

Приступ Митровцу, који се може сматрати централном тачком Таре, омогућен је из Титовог Ужица асфалтним путем преко Кремана, или асфалтираним путевима преко Дуба, Николића Брда или Рогачице, а даље преко Бајине Баште и Калуђерских Бара. Тара је са Златибором повезана путем од Кнежевиха, преко Шљивовице и Кремана. Једино Перућац није директно повезан са Таром. Заобилазни пут од Перућца до Митровца дуг је 55 km, а од Бајине Баште 43 km. Изградњом пута од Перућца до Митровца, дужине 11,3 km, скратиће се пут између Бајине Баште и Митровца за око 18 km, а пут између Перућца и Митровца за 42 km. На тај начин ће се растојање између Бајине Баште и Митровца скратити за скоро два пута, а између Перућца и Митровца за више од четири пута, што ће свакако допринети бржем развоју туризма у овом крају.

5.2. Саобраћајни значај пута

Поред туристичког значаја, пут Перућац — Митровац-брана „Лазихи“ — Заовине, који ће се градити у оквиру

Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“, могао би да има и већи значај у главној путној мрежи, уколико би се спојио са путем од Титовог Ужица до Вишеграда (пут број 5). Ову везу је могуће остварити од бране „Лазихи“, низ Бели Рзав, до Вардишта, или, још боље, од Заовина преко Вишеградске Бање и Вишеграда. У овом правцу би требало изградити око 15 km пута (не рачунајући путеве у оквиру Хидроелектране „Бајина Башта“) на релацији Заовине — Вишеградска Бања, уз пењање на коту 1.150 m.

Растојање између Перућца и Вишеграда би тада износило свега 45 km.

Модернизацијом пута који се пружа долином Дрине, од Зворника, преко Љубовије, до Рогачице, као и планираном изградњом пута од Рогачице до Ваљева, путни правац Перућац — Вишеград, преко Митровца и Заовина, добија у значају, јер ће се Тара, односно Митровац приближити Београду за 90 km, тако да би растојање између Београда и Митровца износило свега 176 km.

Тиме би се пут од Београда до Вишеграда скратио за 80 km и износио би око 210 km. Пут Рогачица — Ваљево имаће скромне елементе и пројектује се са рачунском брзином $V = 40$ km/ч. Прелазиће преко планинских превоја Повлена, на kotaма око 1.100 m, али, с обзиром да знатно скраћује пут између Београда и Ваљева, с једне стране, и долине Дрине са Бајином Баштом и Таром, с друге стране, може се очекивати да ће привући један део саобраћаја, а нарочито у току туристичке сезоне. Уколико би се изградило и поменутих 15 km пута од Заовине до Вишеградске Бање, путник — туриста би у пролазу могао да види најлепше пределе Западне Србије — Ваљево са околином, затим Повлен и чувену Пашину равну, као и Рогачицу — стару, минијатурну варошицу смештену у романтичној шумовитој доли-

ни надамак Дрине. Пут би даље водио уз брзу Дрину, увек бистру и зелену захваљујући Перућском језеру, затим до Бајине Баште и Перућца са његовим врелом, преко планина Таре и Звијезде, где расте у свету чувена Панчићева оморика. Путник би видео и ново језеро оивичено четинарима и пределе изузетних природних лепота, а затим Вишеградску Бању, села Вишеградске Жупе и, на крају, Вишеград, са чувеним мостом на Дрини.

Када се узме у обзир садашњи и планирани број туристичких лежаја у Перућцу и на Тари, као и чињеница да ће се модернизацијом и изградњом путне мреже у овом делу Западне Србије знатан део туристичког саобраћаја упутити поменутим путним правцем, може се закључити да би пут Перућац — Митровац преко бране „Лазихи“, уколико би се спојио са Вишеградом, могао имати значајно место у путној мрежи, а део тог пута који се гради у оквиру Реверзибилне хидроелектране „Бајина Башта“ биће знатан допринос путној привреди, као и привреди овог краја.

За најтежи део овог путног правца, од Перућца до Митровца, „Енергопројект“ је израдио идејни пројекат пута, са следећим елементима:

- рачунска брзина $V = 30 \text{ km/ч}$ (изузетно 20 km/ч),
- минимални радијус хоризонталне кривине $R_{\min} = 30 \text{ m}$ (изузетно 20 m),
- минимални радијус у серпентини $R_{\min} = 15 \text{ m}$,
- максимални уздужни нагиб нивелете $i = 9\%$,
- ширина коловоза $B = 5 \text{ m}$,
- ширина стабилизované банкине или ригола $b = 0,5 \text{ m}$,
- ширина планума $B + 2b = 6 \text{ m}$.

Треба напоменути да траса пута пролази изузетно тешким и стрмим тереном и да је повучена тако да најбоље служи изградњи Реверзибилне хидроелектране. Пут почиње од бране у Перућцу и, са 4 серпентине, развија се падинам изнад Перућца, пресецајући трасу будућег цевовода на 4 места, пролазећи испред излазног портала доводног тунела и водостана. Пут се даље успиње по падини до изласка на плато Таре испред Митровца. На дужини од $11,3 \text{ km}$ пут савлађује висинску разлику од 781 m , полазећи од коте 287 m , а завршавајући на коти 1.068 m .

Идејним пројектом је предвиђена изградња 490 m тунела, а на дужини од око 600 m пут ће галеријама бити усечен у вертикалне литице падина Таре.

Идејним пројектом је предвиђено око 350.000 m^3 ископа на траси и у тунелима, што износи $31.000 \text{ m}^3/\text{km}$.

Предвиђено је да се изради 4.300 m^3 потпорних зидова и 50 m мостова. Према идејном пројекту, предрачунска вредност радова износи $49.245.494$ динара, или $4.368.026$ динара по 1 km . У цену није урачунато коштање израде мостова (укупне дужине око 50 m), као ни евентуална цена санирања осулина, на којима су у току геотехничка испитивања.

Израда главног пројекта за пут Перућац — Митровац је у току, док су остали путеви у оквиру реверзибилног постројења Хидроелектране „Бајина Башта“ урађени на нивоу генералног пројекта.

Пут око акумулације „Бели Рзав“ повезао би засеке Заовина уместо путева који ће бити потопљени акумулацијом, а омогућио би да се и ови простори Таре учине приступачним.

Др Душан ИГЊАТИЋ, дипл. инж.

Заједничким коришћењем електронских рачунара смањују се трошкови и повећава квалитет пројектовања путева

1. УВОД

Електронски рачунари су неопходни за лакшу, бољу, бржу и јефтинију израду пројеката путева. Овде ће бити објашњен начин рационализације пројектовања коришћењем електронских рачунара, као и могућности економичнијег коришћења рачунара који се узимају у најам.

Олакшан рад пројектаната

У класичном пројектовању путева (без електронских рачунара) потребно је, између осталог, повући трасу и нивелету пута, извршити обимна и дуготрајна рачунања и израдити многобројне цртеже.

Електронски рачунар не замењује пројектанте у овим пословима већ им олакшава рад тиме што обавља сва рачунања потребна при изради пројекта, а може да се користи и при изради цртежа и повлачењу трасе и нивелете пута.

На тај начин се пројектанти ослобађају заморног рутинерског рада и могу да посвете више пажње стваралачком раду на инжењерском решењу пројектног задатка.

Убрзана израда пројектата

Највећа брзина пројектовања, добијена коришћењем веома брзих електронских рачунара и одговарајућих аутомата за цртање, је израда комплетног главног пројекта за 2 km ауто-пута дневно. Она је постигнута у Француској, док се у САД постижу и веће брзине при пројектовању.

Код нас не може да се постигне оваква брзина, али може да се у великој мери убрза израда идејног и главног пројекта. Највећа брзина се постиже у оним деловима пројекта за које рачунар уместо пројектанта обавља одређене прорачуне (као, на пример, одређивање координата елементарних тачака, кота нивелете, података за обележавање са полигоног влака и сл.), као и при самом обележавању на терену. Подацима за обележавање добијеним од рачунара могу се обележити било како сложени облици за двоструко и вишеструко краће време него при класичном обележавању — истицањем темена и коришћењем таблица за обележавање.

Побољшани квалитет пројекта

Помоћу електронских рачунара врло брзо се могу решити и најсложе-

нији геометријски задаци; може се повући нивелета пута тако да укупни трошкови ископа, транспорта и уграђивања материјала буду минимални; може се брзо проверити дужина прегледности и могу се одредити најважније експлоатационе карактеристике за упоређење варијаната пута.

Користећи рачунар, пројектант може слободно да пројектује најпогодније облике трасе и нивелете (на пример, не мора да води рачуна о међуправцима, јер се две кривине супротног знака могу аутоматски спојити „прелазницом“ са једном превојном тачком уместо међуправца; затим, не мора да води рачуна о целим дужинама прелазница из таблица; код петљи може лако да одреди координате пресека двеју линија паралелних двома прелазницама и сл.).

Смањени трошкови пројектовања

Све прорачуне у току пројектовања (одређивање координата, дужина, површина, запремина и сл.) рачунар обавља јефтиније и неупоредиво брже од човека. Изузетак представља одређивање површина попречних профила при реконструкцијама постојећих путева нижег реда, код којих нивелета прати линију терена, а типски вештачки профил се често мења; у тим случајевима много времена одузимају припрема и дефинисање типског профила.

Исто тако, цртежи се много брже израђују помоћу рачунара него при ручној изради, а ако су аутомати за цртање оспособљени за делимично незавсан рад, израда цртежа је и јефтинија. Међутим, када се пројекат ради помоћу рачунара, није потребно онолико цртежа као при класичном пројектовању. На пример, да би се одредиле површине попречних профила, нису неопходни цртежи. За сваки поп-

речни профил се у меморијама рачунара чувају координате до 120 тачака, које потпуно одређују попречни профил. Из тих координата, а не из цртежа, рачунаром се одређују површине попречних профила.

Теренски радови у току пројектовања зависно од врсте терена, обављају се за двоструко и вишеструко краће време ако се користе подаци добијени помоћу електронских рачунара, тако да се коришћењем рачунара може у знатној мери смањити коштање пројектовања, скратити рок израде пројекта, побољшати квалитет пројекта и смањити инвестициони и експлоатациони трошкови.

Пројектовање помоћу рачунара

Помоћу рачунара се пројектује исто као и без њих, али лакше, брже, боље и јефтиније.

Подлоге за пројектовање — топографске карте, планови, попречни профили терена и др. — могу се добити класичним поступком или коришћењем рачунара. [2]

Пре повлачења трасе потребно је да се изведу неки мањи помоћни геометријски прорачуни. За ове прорачуне, као и за касније дефинисање трасе и даљу израду пројекта, користе се електронски рачунари.

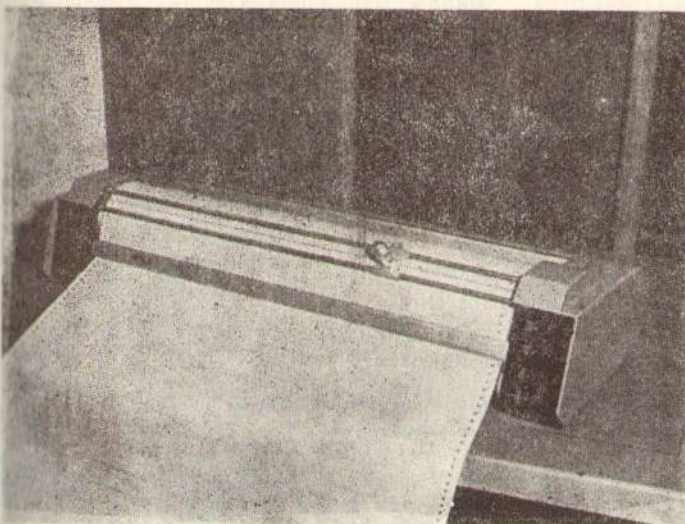
О изради подлога за пројектовање помоћу рачунара, као и о изради појединих делова пројекта мора се посебно говорити.

Рад електронских рачунара

Електронски рачунари су аутомати који раде по унапред написаним инструкцијама, које пишу људи и без којих рачунари не могу да раде. Инструкције су нумерисане и рачунари их аутоматски извршавају једну за другом.

Постоји само одређени број инструкција које један рачунар може да „разуме“ и „извршава“, на пример, аритметичке инструкције, инструкције за прескакање неких других инструкција

у низу и др. Пошто изврши једну инструкцију, рачунар увек аутоматски извршава следећу инструкцију у низу. Постоје и такве инструкције по којима се, у зависности од тога да ли је



Сл. 1 — Плотер — аутомат за цртање помоћу електронског рачунара од 5 цм линије у секунди

неки број позитиван, негативан или нула, извршава једна од три нумерисане инструкције које могу да се налазе било где у низу инструкција. Постоје и инструкције за упоређивање два слова или знака, по којима се, на пример, може препознати да ли је у питању кота тачке Т-21 или тачке П-21. Исто тако, постоје инструкције по којима рачунар чита податке потребне за прорачун, или инструкције за штампање резултата, или за цртање на аутомату за цртање, тзв. плотеру (слика 1).

Рачунар није електронски мозак

Рачунари су се развили из малих ручних рачунских машина, али данас никако нису просто рачунске или канцеларијске машине. Неки их упоређују са људским мозгом и називају их „електронским мозговима“.

Неке операције рачунари обављају боље него човек, на пример, аритметичке операције раде брзином од милион сабирања у секунди. Али, што се тиче памћења, асоцијације и других особина људског мозга, рачунари заостају за човеком. Најбитније је што рачунари нису интелигентни. Њима није могуће дефинисати проблем да би га сами решили, већ им се мора подробно описати цео ток на решавању проблема. Ни најједноставнија једначина не може се дати рачунару да је реши, већ се мора дати низ инструкција које тачно описују цео ток рада, као када би цртачу у пројектантском бироу, уместо да му се каже да у доњем десном углу стандардног формата хартије нацрта правоугаоник 15 x 150 cm, морале да се дају инструкције да узме оловку у руке, да је спусти на хартију у тачку са координатама X, Y — да повуче хоризонтал-

ну линију одређене дужине, да затим дигне оловку са хартије, да је поново спусти у другу тачку итд.

Програми за рачунаре

Низ инструкција које се дају рачунару да би се редом извршавале операције читања података, математичке операције, упоређивање два броја или слова, штампање резултата прорачуна и др. назива се програмом за рачунар. [3]

Састављање и писање програма за рачунар назива се програмирање. Програме састављају и пишу програмери и друга обучена лица у рачунском центру.

Врсте електронских рачунара

Аутоматизовање процеса пројектовања путева помоћу електронских рачунара данас је технички изводљиво на пет различитих нивоа. Између појединих нивоа аутоматизације не постоје оштре границе, али су за достизање појединих нивоа потребни различити рачунари.

Први и најнижи ниво аутоматизације постиже се тзв. цепним компјутером, који замењује логаритмар и тригонометријске таблице. Он са великом тачношћу убрзава рачунање, и то до десет пута у односу на рачунање помоћу таблица и логаритмара.

Други, виши ниво аутоматизације пројектовања постиже се тзв. миникомпјутерима, односно стоним рачунарима помоћу којих се, аутоматски могу одредити координате пресечне тачке две праве, два круга и сл., а да се не морају писати формуле за израчунавање тих елемената. Такав стони рачунар је користан сваком већем пројектантском бироу јер убрзава и повећава тачност парцијалних рачунања.

За аутоматско пројектовање трасе пута, уклапање више осовина у једној петљи, штампање података за обележавање десетина километара пута, затим за аутоматску обраду података са теренског снимања (теодолитом, нивелиром, равњачом и подравњачом, као и фотограметријски), за аутоматску израду карата са изохипсама и др. су већ потребни рачунари који не могу да се уврсте у групу стоних већ у групу средњих рачунара. Такве рачунаре поседују наши технички факултети. Помоћу њих се постиже трећи ниво аутоматизације пројектовања. Ако би се један такав рачунар користио само за пројектовање путева, требало би пројектовати на хиљаде километара ауто-путева годишње да би се попунили сви капацитети таквог рачунара (слика 2).

Још виши, четврти ниво аутоматизације пројектовања постиже се ако се сними терен фотограметријски или, делом, и тахиметријски, а у рачунару се створи нумерички модел терена (X , Y , Z — координате тачака на површини терена) и изради одговарајућа ситуација на којој се могу повлачити различите варијанте траса, а попречни профили терена се аутоматски добијају из нумеричког модела терена. На тај начин се терен снима само једанпут и до почетка грађења се више не излази на терен. За овакав начин рада потребни су велики рачунари, као и за израду дугачког низа перспективних слика од којих се може направити филм који приказује вожњу по пројектованом путу, преко петље, кроз градске тунеле и подвожњаке и сл. Помоћу оваквог филма могу се открити непрегледна места боље него само израчунавањем дужине прегледности, као и неповољно пројектовани или постављени сигнали, естетски дефекти пута и др. Помоћу великих рачунара и одговарајућих програма по којима они раде могуће је изградити комплетан

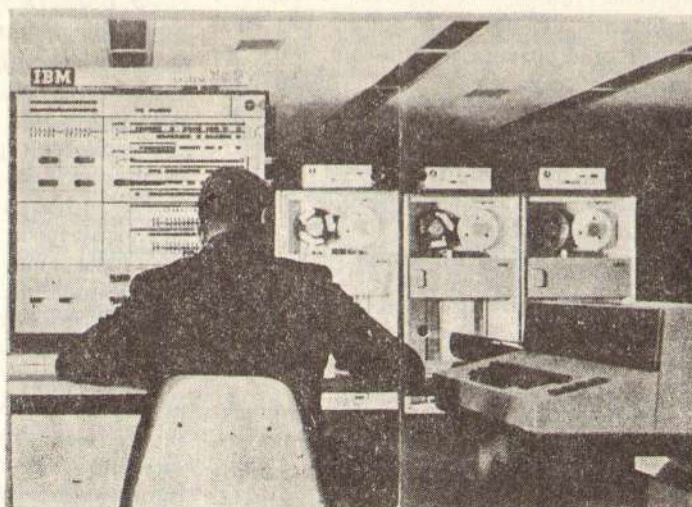
окомпаратора-аутографа, директно повезаног са електронским рачунаром, и са истовременим радом читаве мреже спојених рачунара, међусобно удаљених на стотине километара. Централни рачунар целог таквог система спада међу највеће и најбрже данас познате рачунаре.

главни пројекат за 2 км ауто-путева дневно (слика 3).

За сада највиши, пети ниво аутоматизације пројектовања путева достигнут је у неким државама САД, где пројектанти рачунају са „миљом пројекта ауто-пута на минут“, са аутоматским радом фотограметријског стере-



Сл. 2 — Специјализовани рачунар за научно-техничке прорачуне



Сл. 3 — Велики универзални рачунар

Нека ограничења могућности рачунара

Рачунари се веома брзо развијају, али и на садашњем степену развоја нису искоришћене све њихове могућности. Ако би се сада зауставио развој рачунара, још неколико генерација корисника рачунара било би заузето на проналажењу неискоришћених могућности постојећих рачунара. Међутим, и поред тога, има проблема које рачунари неће моћи да решавају, ма колико били велики и брзи.

Изненађује сазнање да рачунари играју шах, превode са руског на енглески језик, пишу стихове, компоновају музику, цртају слике и сл. Али, и у шаху, и у преводу, и у музици постоје одређене познате законитости. Међутим, у процесу размишљања једног човека пре доношења неких пословних одлука има веома много фактора за које се не може дефинисати нека законитост. Ту рачунари не могу да замене човека. Не може се аутоматизовати доношење пословних одлука. Може се само помоћи информацијама потребним за доношење одлука. Амерички стручњаци тврде да се већи на њихових одлука базира на само 10% од потребних информација за доношење правилних одлука. Међутим, рачунари не могу да пруже све потребне информације. Они не могу да одговоре како ће у овој години, на пример утицати на пројектантско предузеће уједињење Либије и Туниса, какви ће бити општи услови привређивања у условима несташице нафте у неким земљама, да ли ће бити обуставе рада у некој фабрици цемента и сл.

Могућност електронских рачунара

Рачунари су првобитно конструисани за решавање математичких проблема у науци и техници и до данас то они најбоље обављају. У грађевинар-

ству многи проблеми пројектовања и грађења могу да се сведу на математичке проблеме које рачунар може да решава, па се тиме постижу знатне уштеде. На пример, помоћу рачунара могу да се раде пројекти многих варијаната путева, мостова и других објеката и може да се изабере најповољнија варијанта.

У планирању и припреми грађевинских радова рачунари могу у великој мери да помогну у тражењу најповољније организације извођења радова. У овој области рачунари могу да остваре веома велике уштеде.

У области планирања, контроле и управљања саобраћајем рачунари се такође веома много примењују.

И чисто математичко-статистички прорачуни могу се корисно обавити на рачунару да би се уочиле неке законитости у великој количини података, које без статистичке обраде на рачунару није могуће уочити.

У области администрације, комерцијалног и финансијског пословања рачунари могу да обраде велику количину података. Већина рачунара је и ангажована у овим областима. Мали проценат рачунара користи се у области пројектовања.

У области геодезије рачунари се користе за решавање практичних геометријских задатака који се јављају при пројектовању путева, мостова и других објеката, а користе се углавном за геодетска рачунања у нижој и вишој геодезији, катастру, фотограмetriји и картографији. Помоћу рачунара и аутомата за цртање повезаног са рачунаром могу се изравнавати триангулационе и трилатерационе мреже; изравнавање мостовских и тунелских триангулација; изравнавање нивелманских мрежа; рачунање нивелманских влакова при мерењима геометријским и тригонометријским нивелманом или комбиновано; изравнавање полигоних и полигонометријских влакова и мрежа

по принципу уметања; изравнање координата и кота полигоних влакова са редукцијом дужина; рачунање координата малих тачака на линији или управној и координата детаљних тачака снимљених ортогоналном методом; рачунање координата и кота детаљних тачака снимљених поларно; рачунање координата и кота детаљних тачака снимљених ауторедукционим тахиметром; рачунање елемената за ортогонално и поларно обележавање тачке из координата; рачунање координата пресека круга са кругом, круга са правом, праве са правом; рачунање паралела, нормала и управних; рачунање тангентата и било којих комбинација тангентата; рачунање растојања по правој и по луку; Хелмертова афина трансформација; рачунање координата тачака пресецањем напред, у страну или назад; рачунање трансформационих константи за стерео-фотограметријске моделе, трансформација машинских координата детаљних тачака у државне; рачунање површине затворене фигуре било којег облика; подела површине фигуре на било који број саставних површина; рачунање дужина из података електронских и електрооптичких мерења (геодиметри, телуromетри, дистомати итд.); цртање карата и планова у равни или било којих геометријских фигура из координата; висинска представа терена — исцртавање изохипси; формирање списка координата датих тачака; решавање нормалних једначина за општи случај условних или посредних изравнања итд.

При пројектовању путева рачунари се користе за решавање свих геометријских задатака који се јављају у различитим видовима за одређивање елемената кривина путева пројектованих класичном методом фиксних праваца и темена, одређивање координата елементарних и других тачака и сл. Помоћу рачунара се може аутоматски дотерати осовина пута у жељени поло-

жај и одредити елементи и елементарне тачке кривина. Рачунари исто тако омогућују аутоматско уклапање до 20 осовина у једној петљи ауто-пута и одређивање елементарних тачака кривина сваке осовине, затим одређивање дужина управних, повучених с једне осовине пута на другу и одређивање координата тачака на осовинама на датом интервалу; одређивање координата тачака средишне линије између две осовине пута; одређивање координата тачака линије између две осовине пута, која дели растојање између две осовине у односу $1 : n$, где је n било који реалан број; одређивање координата пресечне тачке двеју линија паралелних двома осовинама, укључујући и делове са клотоидама; пресликавање попречних профила терена с једне паралелне осовине пута на другу; проширење кривина малих радијуса на путевима и улицама; одређивање елемената за обележавање са полигоног влака ортогоналном и поларном методом; одређивање елемената за обележавање са полигоног влака ортогоналном и поларном методом за две или три паралелне осовине одједном; одређивање елемената за обележавање методом стрелица; одређивање елемената за обележавање методом тетивног угла са саме трасе; одређивање координата тачака на осовинама паралелним главној осовини пута; одређивање дужине лукова и сечица између тих тачака; одређивање координата тачака на осовинама паралелним главној осовини пута и одређивање дужина укрштених дијагонала до тачака на паралелама; аутоматско одређивање кота нивелете на датом интервалу, узимајући у обзир заобљења вертикалним кривинама; аутоматско одређивање попречног нагиба при витоперењу коловоза за осовину дефинисану у ситуацији; одређивање кота нивелете и кота горње површине коловоза лево и десно од осовине пута; обрачун тачака

попречних профила терена добијених нивелањем; обрачун тачака попречних профила терена добијених тахиметријски; обрачун тачака попречних профила терена снимљених равњачом и подравњачом; одређивање видног поља (потребно отварање усека) на сваком попречном профилу тако да дужина прегледности буде већа од минималне дозвољене; одређивање постигнуте дужине прегледности на пројектованом путу; одређивање површине попречних профила усека и насипа ауто-путева пројектованих по немачким прописима; одређивање зсмљаних маса усека и насипа, кумулативне линије маса земље и стена; одређивање површина и маса хумусног слоја и кумулативне линије маса хумуса; одређивање плана распореда маса при подужном и попречном транспорту на принципу геометријских уравница; цртање топографских карата са изохипсама и др.

У области статике конструкција помоћу рачунара се могу урадити прорачуни свих врста грађевинских конструкција у равни и простору, израдити утицајне линије и површине, одредити померања, напрезања итд.

Универзални и специјализовани рачунари

Већина рачунара је универзална, а нарочито већи и бржи рачунари. Има веома мало рачунара специјализованих за примену у науци и техници. Већи специјализовани рачунари постоје углавном у центрима за васионска, атомска или метеоролошка истраживања, док мањи рачунари специјализовани за примену у науци и техници постоје у институтима, пројектантским организацијама, факултетима, производним предузећима и сл. Не постоје рачунари специјализовани за пројектовање путева, па се користе рачунари специјализовани за примену у науци и техници. Пошто су то обично мањи рачунари,

у неким случајевима се за пројектовање путева морају користити већи рачунари, који су најчешће универзални за комерцијалну примену, а по потреби се користе и у науци и техници.

Није рационално претварање једног већег универзалног рачунара у специјализовани рачунар за пројектовање путева, иако је то могуће, јер је најчешће тешко наћи толико послова да би један велики и брз рачунар био довољно искоришћен само у тој области.

Исто тако, није рационално истовремено користити један већи универзални рачунар за комерцијалне обраде и за обраде из научно-техничке области, мада се на први поглед овакво двоструко коришћење рачунара чини најекономичнијим. Они рачунарски центри у САД, СР Немачкој и др. који су почели са таквим начином рада су после неколико година неуспелих покушаја са планирањем и усклађивањем времена коришћења рачунара истовремено у комерцијалној и техничкој области одустали од коришћења универзалних рачунара за примену у науци и техници и прешли на мање специјализоване рачунаре, а веће универзалне рачунаре користе за комерцијалну примену, где се лако може планирати и организовати аутоматска обрада података и по времену и по количини посла.

За већину послова из научно-техничке области најрационалније је користити мање специјализоване рачунаре какве поседују наши технички факултети, а само за неке послове, који се не могу обавити на таквим мањим рачунарима, треба користити велике рачунаре који су, најчешће, универзални.

Нерационална куповина рачунара

За већину послова из области пројектовања путева, геодезије и статике

конструкција, као и за друге научно-техничке примене, најпогоднији су мањи специјализовани рачунари какве поседују наши технички факултети. Међутим, и капацитет тих мањих рачунара је толики да превазилази обим рада наших појединих пројектантских или научно-истраживачких организација, а нема мањих рачунара који би аутоматски обављали потребне прорачуне. Сликавито приказано, за пројектовање путева не постоје мали, али довољно добри рачунари, као што не постоје мини-мерцедес аутомобили.

Због тога није економски оправдана куповина таквог рачунара за потребе само једне пројектантске или научно-истраживачке организације. Оне организације које су ипак набавиле такве рачунаре покушале су да слободне капацитете искористе у области комерцијалног пословања радне организације, што је могуће и са рачунарима који су специјализовани за научно-техничке прорачуне. Међутим, такво решење се показало као непогодно, јер је у таквом случају тешко задовољити све потребе радне организације у области комерцијалног пословања, а отежава се или, у неким случајевима повећаног обима комерцијалних обрада, и практично онемогућава рад рачунара у научно-техничкој области. Тако се од рачунара високих квалитета за научно-техничке прорачуне добија рачунар за комерцијалну примену, који је знатно слабијег квалитета, али и јефтинији од универзалног рачунара.

Најбоље решење представљају услужни — сервисни електронски рачунски центри који пружају услуге разним пројектантским и другим организацијама. Код нас није било довољно средстава за оснивање једног таквог сервисног центра у области научно-техничке примене. У таквом центру би морали да буду запослени специјалисти за дату област, на пример, за про-

јектовање путева помоћу електронских рачунара, за примену рачунара у медицини и сл.

У нашим садашњим условима најрационалније би било да се две или више пројектантских организација удруже и заједнички снесу део трошкова заједничког коришћења неког постојећег рачунског центра, на пример, на техничком факултету, који би морао да обезбеди своје постојеће слободне капацитете.

Према томе, не би било рационално да се купије нови рачунар већ да више организација — корисника заједнички снесу трошкове рада једног или двојице инжењера обучених за примену рачунара у пројектовању путева, примењеној геодезији и статисти конструкција, као и трошкове рада једне или две дактилографкиње обучене за припрему података на машинама за бушење папирних картица и сл. При већем обиму података требало би, евентуално, купити само једну такву машину за бушење картица, што представља 1 до 2% трошкова набавке рачунара.

Рационално и јефтиније коришћење рачунара

Чак и када није власник електронског рачунара, пројектантска организација може да користи рачунар уз мање трошкове него када поседује сопствени рачунски центар.

Ради тога треба користити слободне капацитете неког од постојећих рачунара, који се увек нуде под повољним условима, и треба сносити део трошкова рада једног или двојице инжењера обучених за примену рачунара у грађевинарству. Ови трошкови су утолико мањи уколико је већи број пројектантских организација за које ови инжењери раде у рачунском центру.

Закључак

Ако више пројектантских организација заједнички користи рачунаре које поседују наши технички факултети и заједнички сnose трошкове рада једног или двојице инжењера обучених за примену рачунара у грађевинарству, могу се знатно смањити трошкови пројектовања у односу на садашњи начин рада пројектантских организација без помоћи електронских рачунара: могу

се скратити рокови израде пројеката и смањити инвестициони и експлоатациони трошкови везани за пројекат једног пута, а, што је најважније, може се побољшати квалитет пројекта, односно пројектовање се може подићи на виши ниво, на коме су пројектанти ослобођени рутинерског рада, тако да се могу посветити стваралачком раду на инжењерском решењу пројектног задатка.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Игњатић Д. „Примена електронских рачунара у грађевинарству, геодезији и архитектури”, Техника — Наше грађевинарство бр. 3/1971
- [2] Игњатић Д. „Графичко представљање произвољних површина и тродимензионалних тела помоћу електронских рачунара”, Техника — Наше грађевинарство бр. 12/1971
- [3] Игњатић Д. „Могућност комуникације између грађевинских инжењера и електронских рачунара”, Техника — Наше грађевинарство бр. 3/1972

Владимир СИМОВИЋ, дипл. инж.

Обезбеђење косина у стеновитим усецима на путу кроз Сићевачку клисуру

УВОД

Нова деоница међународног пута I реда број 18 од Ниша до Димитровграда, на делу од Нишке Бање до Црвене реке, пуштена је у саобраћај 1966. године. Пут је изграђен претежно десном страном Сићевачке клисуре (слика 1), док се на левој страни налази железничка пруга Ниш — Димитровград.

Пут је просечен кроз кречњачки масив клисуре, стрмих литица високих и до 500 m изнад пута (слика 2), са 13 тунела укупне дужине 1.034 m, од којих најдужи износи 270 m. Укупна дужина пута у клисури је 5.045 m.

Извођач радова на овој деоници — „Партизански пут” из Београда — извршио је уклањање (кавање) стена склоних паду само у висини габарита пута.

По преузимању пута, Предузеће за путеве „Ниш” поставило је жичане заштитне мреже на свим местима где је то било неопходно да би се спречило испадање ситнијих комада стеновитог материјала. Ове мреже су се показале као веома ефикасне. Оформљена је и стална дежурна служба ради надгледања стабилности косина литица и чишћења коловоза од повремених одрона камена.

Међутим, и поред тога што је стање косина стално праћено, десило се да је једна стена величине око 10 m³ пала са велике висине на пут, знатно га оштетила и разнела део челичне еластичне оgrade.

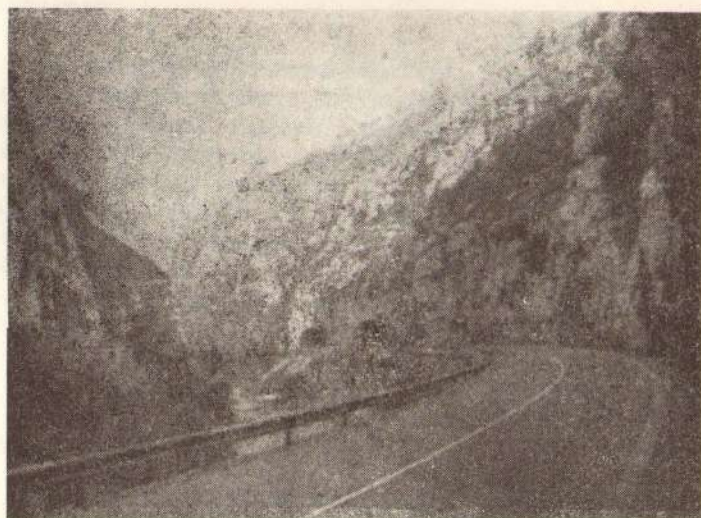
С обзиром на сталну опасност и могућност угрожавања саобраћаја, одлучено је да се приступи систематском одваљивању (кавању) свих стена склоних паду.

ОБЕЗБЕЂЕЊЕ САОБРАЋАЈА

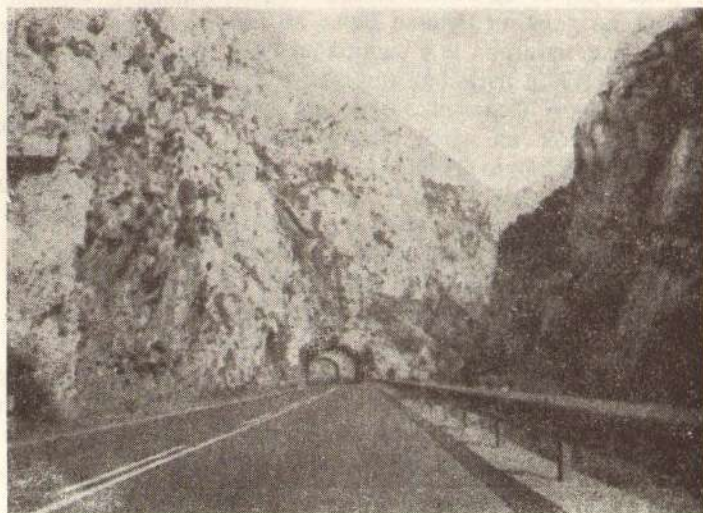
Пре почетка радова извршено је обезбеђење саобраћаја у складу са постојећим прописима.

С обзиром на значај пута, интензитет саобраћаја и деликатност послова, обезбеђене су три приручне радио-станице „токи-воки” и једна покретна радио-станица у возилу, која је била у сталној вези са радио-станицом у управи предузећа у Нишу. Приручним радио-станицама располагала су места обезбеђења на путу и група која је обављала каване.

На 300 m од места минирања постављени су браници са саобраћајним знаком опште забране саобраћаја и



Сл. 1 — Положај пута
сроз Сићевачку клису-
ру у односу на Нишаву
и железничку пругу



Сл. 2 — Изглед стрмих
летица на којима су
обављени радови на
обијању и кавању

пратећим саобраћајним знацима. За све време рада били су ангажовани радници са црвеном и зеленом заставицом и таблицом опште забране саобраћаја.

Треба нагласити да и поред веома великог интензитета саобраћаја, а нарочито бројних аутобуса и тешких хладњача, није дошло ни до каквог удеса у току радова.

ЗАШТИТНЕ МЕРЕ

При извођењу радова биле су примењене мере у свему усаглашене с Правилником о заштити на раду, и то: заштитни шлемови, приручна аптека, носила, указивач прве помоћи, заштитна обућа са челичним капнама, рефлексни прслуци, заштитни појасеви са ужадима за везивање, леђне торбе са приручним минерским материјалом,

мале челичне штангле за кавање косина, гвоздене чакље дужине 4 m за кавање и заштитне наочаре.

Овако комплетно предузетим заштитним мерама постигла се потпуна заштита радника, тако да нико није био повређен у току обављања радова.

Радови на обијању лабавих и испуцаних стена

За радове на обијању (кавању) и минирању била је ангажована група од три највичнија радника каменолома „Островица“ из Сићевачке клисуре, који су били опремљени заштитном опремом и приручном радио-станицом. Обијање (кавање) у висини габарита пута чакљама дужине 4 m и чишћење коловоза обавила су 4 радника Предузећа за путеве „Ниш“. На паркинг-простору налазио се утоваривач спреман да интервенише ако се укаже потреба.

У саставу екипе која је радила на овим пословима активно су били укључени шеф редовног одржавања Надзорништва Пирот и висококвалификовани пословођа Надзорништва Бела Паланка, а повремено и надзорни орган Савета корисника путева Предузећа за путеве „Ниш“, шеф деонице редовног одржавања и референт хигијенско-техничке заштите.

Са радовима на кавању отпочело се из правца Ниша ка Белој Паланци. Због веома тешког и стрмог терена, радови су се споро одвијали. Највише времена је односило пењање радника уз стрме и веома опасне литице.

Највећи одрон извршен је непосредно са обе стране I и III тунела, односно око 150 m³ (слика 1.). Обијање је вршено одозго наниже. Око 1/3 укупно обрушеног материјала отпада на минирање.

Минирање је усклађено са минирањем у каменолому „Островица“, да не би долазило до застоја у железничком саобраћају, док се само обијање оба-

вљало независно. У току рада прављени су чешћи прекиди саобраћаја на путу да би се избегло стварање дугих колона возила.

Обрушени стеновити материјал уклањан је са коловоза утоваривачем, и то веома брзо, а материјал је одвожен на бочне депоније (слика 3). Радови на обијању обављени су искључиво у дане када није било кише, због безбедности радника.

Цео овај посао у клисури (дужине 5.045 m) обављен је за 11 дана, тј. дневно је обијано просечно по 459 m.

С обзиром на природу посла, обављени послови су неминовно морали проузроковати и оштећења коловоза и опреме пута. Тако је оштећено око 1.020 m² површине коловоза и 110 m челичне еластичне ограде.

Рад у тунелима

При обијању стена у тунелима установљено је да су сводови појединих тунела доста растрешени, што је изражено густим напрслинама, са тенденцијом испадања ситнијих комада стеновитог материјала. У кишним данима на таквим местима долази до јаког прокишњавања, местимично млазеви воде падају на возила, чиме се доводи у питање безбедност саобраћаја, и то нарочито у дужим тунелима, тим пре што они нису осветљени.

Безбедност је још више угрожена у току зиме, када долази до тога да се коловоз изненада заледи, а на сводовима се стварају ледени сталактити. Ове „ледене свеће“ дежурна служба чисти штаповима и уклања их са коловоза. Процес распадања растресених површина стена знатно се убрзава наизменичним смењивањем мразева и крављења у току зиме.

Искуства су показала да тунели који нису изоловани од продирања воде дејствују као дренаже, пошто прикупљају воду из стеновитог масива. Стога

се у кишном периоду, а нарочито при отапању снега, на више места у тунелима појављују јаче жице воде.

Коштање радова

Приказани радови обављени су за 11 дана, уз следећи утросак радне снаге и материјала:

Рад

- радници Предузећа за путеве „Ниш“:
624 ч x 31,62 дин. = 19.730,88 дин.
- косинска дужина:
328 ч x 70,00 дин. = 22.960,00 дин.
- рад утоваривача:
17 ч x 400,00 дин. = 6.800,00 дин.

Материјал

- камнитит
88 kg x 6,45 дин. = 567,60 дин.
- каписле
43 ком. x 0,70 дин. = 30,10 дин.
- спорогорећи штапин
38 m x 0,65 дин. = 24,70 дин.
- детонирајући штапин
218 m x 1,20 дин. = 261,60 дин.

Укупно за рад и материјал: 50.374,88 дин.

Приликом извођења радова дошло је до неизбежних оштећења пута и опреме, за чије отклањање су утрошена средства у следећем износу:

- коловозна конструкција
1.020,00 m² x 60,00 дин. = 61.200,00 дин.
- челична еластична ограда
110 m x 320,00 дин. = 35.200,00 дин.

Укупно:

96.400,00 динара

Према томе, укупни трошкови на обијању материјала, заштити косина и оправци оштећених путева и опреме износе 146.774,88 динара.

Из овог прегледа се види да укупни трошкови нису велики, с обзиром на значај радова за повећање безбедности саобраћаја. Мора се имати у виду и то да је извршено само обијање и рушење стена склоних паду и да се овај посао мора обављати континуирано, сваке године, у потребном обиму.

ЗАКЉУЧАК

На основу свега што је у овом чланку изложено произлази следеће:

— Неопходно је вршити обијање нестабилног каменог материјала са ко-



Сл. 3 — Изглед заштитних грабевина и депонија материјала

сина после сваке зиме, с тим што ће се обим радова смањивати.

— Мора постојати стална дежурна служба, која ће, поред осталог, надгледати стање косина и тунела.

— Треба онемогућити истицање воде у тунел и испирање растресеног каменог материјала калоте изградом изолације, уз прихватање воде и њено одвођење кроз опорце у тунелски ригол.

— На унутрашњој страни тунела треба изградити армирано-бетонску облогу, и то торкретирањем, чиме ће се постићи већа водонепропустљивост.

— Ради правилнијег преношења брдског и унутрашњег притиска, пот-

ребно је каверне опораца ињектирати цементним малтером.

— Растресене површине калоте требало би такође торкретирати.

— Да би се повећала безбедност саобраћаја у тунелима, неопходно је обзидати опорце у висини 1 m ради добијања равне површине, а затим ту површину треба обојити рефлектујућом белом сигнит-бојом.

По правилу, требало би сваки путни тунел у стени заштитити бетонском облогом, а обијање растреситих и лабилних комада стене у усецима и тунелима обављати систематски, у току редовног одржавања.

Миленко РАКЕТИЋ, дипл. инж.

Да ли коловозне засторе на мостовима радити са изолацијом или без ње?

Досадашња искуства

Мостови од бетона и армираног бетона су до пре петнаестак година пројектовани и грађени уз обавезну примену посебне изолације испод коловозног застора. У то време, у неким европским земљама, почела се рађати идеја да сам асфалт, као коловозни застор представља довољну изолацију. Ова идеја добила је извесне присталице и међу нашим стручњацима.

Формирањем Савезне ревизионе комисије за преглед и одобрење инвестиционо-техничке документације питање изолације на мостовима добило је, поред осталог, посебно место. У интересу општедруштвене штедње, ова комисија и друге комисије за преглед пројеката сматрале су да су изолације на мостовима, које су до тада примењиване, сувишне. Пројектантима је наложено да се изолације не предвиђају на мостовима од армираног и преднапрегнутог бетона. Неки пројектанти су у почетку пружали изванредан отпор и чак уписивали у пројектне елаборате да се изолација избацује по задатку комисије за преглед и одобрење инвестиционо-техничке документације. Међутим, временом је то постала пракса, па су скоро у читавој земљи (са ма-

њим изузецима) мостови пројектовани и грађени без посебне изолације.

У тренутку када је донета одлука о избацивању изолације сматрало се да ће коловоз од ливеног асфалта дебљине 5 до 6 cm бити довољна изолација. Касније се, у циљу убрзања радова, коловоз све мање израђивао од ливеног асфалта, а све више од асфалт-бетона.

Од пре извесног времена баш оне европске земље које су биле носиоци идеје о грађењу коловозних застора на мостовима без изолације почеле су поново да примењују посебну изолацију. Исто тако, и у нашој земљи пројектанти су, поучени досадашњим искуствима, почели да стављају изолацију на значајнијим објектима, уз претходно одобравање надлежних органа.

Осврт на изграђене објекте

Ако се детаљније прегледају мостови на нашим путевима изграђени без изолације, може се констатовати да стање њиховог коловозног застора, као и опште стање, зависи од:

- квалитета радова при изради коловозног застора и бетонске плоче;

- надморске висине на којој је објекат изграђен;
- елемената трасе пута на мосту;
- начина и ефикасности одводњавања на мосту.

На већим објектима се у мањој или већој мери може уочити продирање површинске воде у коловозну плочу. С обзиром на наше климатске услове, дејство мрзаца може имати штетне последице, и то како за коловозни застор, тако и за саму конструкцију моста.

Узгред треба напоменути да постоји устаљена и врло опасна навика у већи с коловозима на мостовима. Наиме, многи сматрају да је изградњом трајног моста урађен и трајни коловоз на мосту, што је погрешно. Колики је век трајања савремених коловозних застора на мостовима тешко је рећи, јер то у многоме зависи од наведених елемената. Као оријентациони податак може се узети да је њихова трајност највише 10 до 15 година, уз редовно одржавање.

Закључак

Грађење мостова са коловозним зазором без посебних изолација није дало позитивне резултате. У интересу

опште штедње, иступања појединих наших стручњака била су сигурно добро намерна, међутим, проблем није био сагледан у потпуности. Узгред треба истаћи, да коштање изолације износи 2 до 3% од инвестиционе вредности целог објекта.

Неопходно је да се у што краћем року обаве потребне консултације, размотре досадашња домаћа и страна искуства, која не иду у прилог оваквом начину пројектовања мостова, и донесу одговарајуће мере и прописи.

Као што је пре петнаестак година напречац донета одлука да се коловози на мостовима раде без изолација, тако и данас треба исто тако брзо реаговати и на мостовима убудуће треба радити такве коловозне засторе који ће гарантовати водонепропустљивост, наравно уз примену квалитетних изолација или специјално припремљених асфалтних мешавина. Мостове који су већ изграђени треба што пре прегледати и, у складу са уоченим потребама, интервенисати на најпогоднији начин, не чекајући могуће последице.

Стеван КОСАЋ, дипл. инж.

Проходност путева зими и заштита човекове средине

Очување и заштита човекове средине постају императивни захтев данашњег времена. Бистра вода, чист ваздух, сачувано земљиште и постигнута еколошка равнотежа биљног и животињског света представљају основне предуслове за опстанак човека и људског друштва уопште. Та проблематика све више заокупља највеће умове данашњице, који траже да се, за добробит човека и будућих покољења, сачувају вредности природе. Развијене земље, које су у индустријску револуцију ушле пре неколико деценија, скупо су платиле данак за небригу у односу према природи. Биле су неопходне десетине година, уз утрошак огромних финансијских средстава, да се поново у реци Темзи појаве рибе, да се зазелени Рурска област или да на крововима средњоевропских градова роде опет отпочну да свијају своја гнезда.

Ни наша земља није остала имуна од грешака учињених у ери индустријализације. Скоро цео ток реке Босне је црн и загађен. Слично је и са рекама Спречом, Саном (низводно од Приједора), некад прозирним Лимом и, на жалост, многим другима. Сарајево носи неславни рекорд по аерозагађености, а над Зеницом, Тузлом, Бо-

ром, Трепчом и многим другим индустријским центрима надвијају се тамни облаци фабричких димова.

Свесна опасности која се крије у том феномену модерног доба, и наша земља се придружила светском покрету за заштиту природе и очување човекове средине. У новом Уставу до словце пише: „Ради заштите и унапређивања човекове средине, радни људи и грађани, организације удруженог рада, друге самоуправне организације и заједнице и социјалистичко друштво обезбеђују услове за очување и унапређење природних и других вредности човекове средине које су од интереса за здрав, сигуран и делотворан живот и рад садашњих и будућих генерација”.

Циљ овог кратког увода је да се укаже на шири значај очувања природних вредности, који је тесно повезан са делатношћу предузећа за путеве у зимском периоду, тј. на посипање соли у борби против поледице на путевима.

Овај начин борбе против поледице примењује се у Босни и Херцеговини тек неколико година. У зиму 1969/70. године утрошено је 1.100 тона индустријске соли, а већ у току зиме 1973/74. године преко 6.000 тона на око 3.000 km

путева са савременим коловозом. Све пробиранији захтеви корисника, већа дужина асфалтираних деоница путева и стално повећање средстава намењених зимској проходности путева условиће да ће се, из зиме у зиму, посипати све више соли по залеђеним коловозима. На појединим деоницама преко планинских превоја, на којима је ситуација зими критична, већ сада се троши и до 4 до 5 тона соли по једном километру пута. То су превози Нишићи и Караула на путном правцу Сарајево — Тузла и Иван Седло између Сарајева и Коњица.

Сличан тренд пораста потреба за индустријском соли за посипање вероватно је забележен и у осталим републикама, а посебно на магистралној путној мрежи.

У оквиру шире акције за заштиту човекове средине, у неким западноевропским земљама отпочета су озбиљна и врло обимна истраживања утицаја индустријске соли за посипање на биљни покривач, фауну и водне токове. О томе се већ дискутује на међународним стручним скуповима.

У италијанском часопису „Le Strade“, број 5 из 1974. године, изашао је интересантан чланак Франка дела Скале (Franco della Scala), у коме се разматра овај проблем.

Овде је приказан краћи извод из тог чланка.

„Састанак Међународног техничког комитета за зимску проходност“.

Прошле године у месту Juvaskya у Финској одржај је Светски конгрес о зимској проходности, на коме су се окупили стручњаци из разних земаља. Разматрана тема о загађивању услед употребе индустријске соли за посипање путева зими показала је стање и ниво достигнут у истраживању овог проблема, на чему су ангажовани аутори из више земаља.

Највећи допринос представљају извештаји из Пољске, Финске, Холанди-

је, Шведске, Француске, Велике Британије и Италије, па ће стога бити дат кратак осврт на стање у тим земљама.

ПОЉСКА — Стручњаци из ове земље заинтересовани су за корозију и загађивање флоре поред путева. Многа испитивања обављају се у урбаним површинама Варшаве, Кракова и Гдањска да би се индивидуализовала стварна опасност за вегетацију, траву и дрвеће, посебно оно у млађем добу.

Студија овог проблема поверена је Институту за тло и агрокултуру Академије у Варшави.

ФИНСКА — Прва скромнија запажања потичу из 1968. године. Констатовано је да је садржај јона хлора у тлу скоро незнатан у односу на велику количину соли посуте на путу у току више зима.

Посебно је утврђено да поједине зоне између два коловоза и у најнижим деловима контролних шахтова имају нешто нижи садржај хлорида од осталог терена. Није се могло установити како је вода транспортовала ове хлориде и каква је тачна динамика тог кретања. Стога су између 1969. и 1972. године предузета детаљнија испитивања да би се утврдило:

- у које доба године посута индустријска со почиње да се „креће“ у тлу и да циркулише у води;
- која је брзина тих кретања;
- у којој се мери повећавао садржај јона хлора у површинским водама;
- колике су биле промене у садржају јона хлора на теренима поред пута.

У финском извештају описана је примењена методологија, а на основу извршених испитивања дати су следећи закључци:

- 1) Тла на делу зеленог појаса и остале равне површине уз пут показују слаб салинитет.

- 2) Тла на косинама практично не садрже соли.
- 3) Салинитет тла је испитиван у зони од око 100 метара са обе стране пута. У кишовитим пролећима утврђена су већа кретања соли него у сушним пролећима.
- 4) Салинитет површинских вода непосредно уз пут незнатан је. Исто тако, нису констатоване ни тенденције акумулирања соли.
- 5) Већи део соли нестаје брзо са површине пута јер је односе површинске воде приликом отапања снега и одмрзавања.
- 6) У периоду истраживања није установљено акумулирање соли.

ХОЛАНДИЈА — Холандски извештај је подељен у више поглавља, а велики део је посвећен испитивању хемијских раствора и њиховог дејства на околину.

У 1972. години извршена су испитивања на потезу једног ауто-пута, на коме је електричним путем утврђиван салинитет филтрирајућих вода у цевима постављеним испод труп пута. Том приликом су добијене ниске вредности (75 mg/l), уз изванредно утицај на пропусност тла. У неким случајевима су констатоване појаве акумулирања соли, јер није постојало дејство површинског одводњавања. Поменуто је, исто тако, да то противуречи страним искуствима.

Испитивана је и вегетација и установљени су штетни утицаји соли за посипање на младо дрвеће (сво дрвеће се сасушило 40 дана после пресађивања). Утврђено је, исто тако, да салинитет опада са удаљеношћу од пута, али и да се током времена повећава.

ШВЕДСКА — Соли за посипање у зимском периоду употребљавају се од 1960 године. Сада се сољу посипа око 11.000 km путева, а годишње се потроши око 80.000 тона.

Национални савет за заштиту природе направио је списак установљених штета, од којих у 28 случајева у близини депонија соли, а у 14 случајева због посипања соли. На површинским водама штете су утврђене у близини депонија соли или мешавине соли и песка.

Узорци узети из бунара пута показују да постоји опасност од загађења воде за пиће. Чак је нађен један загађени бунар на удаљености од више километара, што се приписује високој филтрационој способности прибрежног терена.

Веома је значајно и интересантно и опажање да се степен салинитета временом стабилизује. После почетног повећања, салинитет нешто опадне и устали се на неком средњем нивоу, који је ипак виши од оног који је утврђен пре посипања соли или пак у пределима где се не обавља посипање сољу. Констатован је одређени утицај на воде једног језера близу Штокхолма, у које се сливају воде из дренажа са око 5 km пута. Национални савет за заштиту природе сматра да је врло мала опасност да се у терену и у површинским водама нађу веће количине хлорида услед употребе индустријске соли за посипање путева. Со и отапајући снег стварају врло разблажен раствор који отиче кроз бочне канале и јаркове. Терен је тада обично замрзнут и водонепропустљив.

Примећене су неке штете на вегетацији, а нарочито у близини пута. Међутим, ова оштећења су могла настати и из других разлога, услед утицаја неких других фактора (моторно уље, издувни гасови, атмосферско загађивање итд.).

Оштећења фауне су индиректног карактера. Птице и јелени често долазе да једу или лижу слане честице на путу, па се дешава да понекад страдају под точковима возила.

У шведском извештају је на крају дат степен подношљивости слане концентрације и закључено је да:

- 100 до 200 mg NaCl на литру H_2O може проузроковати штете на осетљивим биљкама и при наводњавању;
- 200 до 500 mg NaCl на литру H_2O може проузроковати штете неким врстама љускара;
- дозе веће од 3000 mg NaCl на литру H_2O штетно делују на рибе и њихову храну.

ВЕЛИКА БРИТАНИЈА — Енглески извештај је сличан извештају из 1971. и 1972. године. Дате су и нове информације у погледу неких нових употребљаваних производа (уреа у годишњој количини од 48 тона на металним мостовима и течна средства против стварања леда на бази етиленских гликола, која су оцењена као врло скупа).

Познато је да уреа развија амонијак који штетно делује на рибе. Опасност опада са смањењем температуре и своди се на нулу већ при $8^{\circ}C$. Што се тиче вода, сматра се да уреа може да утиче при процесу хлоризације воде. Истраживања у овом правцу су у току, али, с обзиром на ограничену количину и употребу, сматра се унапред да је ризик привидан.

ФРАНЦУСКА — Систематска истраживања започета су у Француској 1972. године. Била су усмерена на утврђивање утицаја соли за посипање на вегетацију и воду. Појединачне концентрације соли нађене су на заравни зеленог појаса, у количинама које се могу сматрати „неподобним“ за правилан развој биљака на дотичном терену.

Пошто је зелени појас израђен од глиновите земље, он има врло слабо филтрирајуће дејство, чиме се спречава испирање. На тај начин се аку-

мулира со и јавља недостатак кисеоника уз разарање жила.

Испитивања вода су у току, тако да се не располаже сигурним подацима.

ИТАЛИЈА — Почетне студије о утицају хемијских раствора на биљке и воде показују следеће:

- а) Утицај хемијских раствора на биљке.

Организована су методолошка испитивања на појасу терена ширине од 0 до 50 метара од пута. Обрађиван је национални пут број 12, потез између Трента и Болцана (Јужни Тирол), на коме је највећа просечна годишња потрошња соли за посипање у Италији.

Количина соли која се тамо просечно поспе у току године износи око 4 тоне по једном километру пута, што је сигурно велика доза, с обзиром да је околни терен култивисан.

Циљ ових истраживања је да се установе промене у концентрацији јона и биће настављена и у наредним годинама.

Састав терена је различит (кречњаци, силикати и сл.), што ће сигурно утицати на добијене резултате. Индивидуализоваће се осетљивост појединих врста биљака на хлориде, чему морају претходити вишегодишња испитивања.

- б) Утицај хемијских раствора на текуће воде

Испитиваће се узорци вода у зонама које се још увек сматрају незагађеним. Изабрани су следећи водни токови:

— горњи ток реке Изарко, у Јужном Тиролу;

горњи слив реке Сангро у националном парку провинције Абруци;

— горњи ток реке Кисоне у брдском подручју Пијемонта.

Циљ ових истаживања је да се утврде промене у садржају хлорида током низа година у водотоцима поред

којих се врши посипање соли у зимском периоду године. Од посебног интереса ће бити подаци добијени испитивањима у долини реке Изарко, с обзиром да ту пролазе национални пут и аутострада Верона — Минхен, а за обе саобраћајнице су потребне велике количине соли за посипање.

Јован ЉИЉАК, дипл. инж.

Нови ауто-путеви у Немачкој Демократској Републици

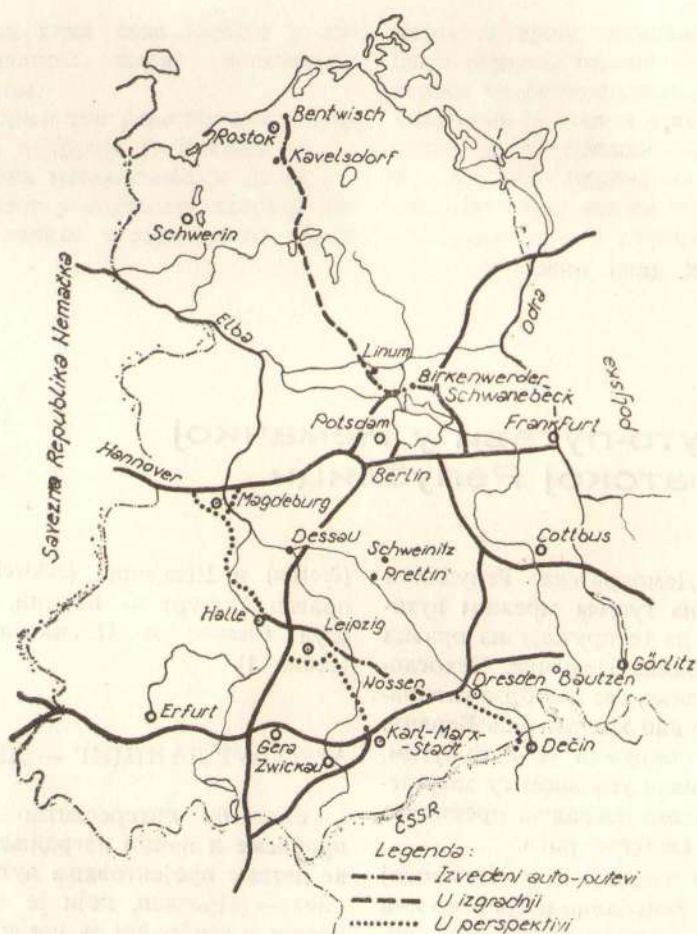
Немачка Демократска Република је испреплетена густом мрежом ауто-путева. Било да се пружају из правца Савезне Републике Немачке, Чехословачке или Пољске, све ове брзе саобраћајнице имају као крајњи циљ Берлин. Сам Берлин окружен је ауто-путем. Ови путни правци углавном су завршени, или је њихова изградња прекинута пред крај II светског рата.

Последњих година је у Немачкој Демократској Републици изграђено или модернизовано неколико стотина километара ауто-путева, главних и споредних путева. Један од главних путева је ауто-пут Лајпциг — Дрезден (Leipzig — Dresden), који је пуштен у саобраћај 5. октобра 1971. године у дужини од 74,5 km. Овом деоницом саобраћајна мрежа ауто-путева Немачке Демократске Републике повећала се на 1.464 km. Почетком 1970. године отпочели су радови на изградњи ауто-пута Берлин — Росток, у дужини од око 223 km. За деонице Дрезден — граница ЧССР, Карл Маркс-Штат (Karl Marx-Stadt) — Лајпциг и Лајпциг — Магдебург пројекти су већ готови. Управо се сада раде саобраћајне студије за правац Лајпциг — Берлин, преко Претина

(Prettin) и Швајница (Schweinitz), и за правац Ерфурт — Берлин, преко Десауа (Dessau) и Плецкауа (Plötzkau) (слика 1).

АУТО-ПУТ ЛАЈПЦИГ — ДРЕЗДЕН

Било би интересантно приказати проблеме и начин изградње, као и неке детаље пројектовања ауто-пута Лајпциг — Дрезден, који је завршен и предат у саобраћај за две и по године. У то време, то је било највеће градилиште у Немачкој Демократској Републици. Градитељи су наилазили на многобројне проблеме, почевши од лошег тла до неповољних климатских услова. Цела траса лежи на изразито неповољном терену — лесу, који је захтевао посебан третман при грађењу, поготову када се зна да ово подручје има просечно 180 кишних дана у години. У току грађења коришћен је сваки леп дан, па је тако, у време шпица, на траси било просечно око 170 камиона, 35 багера, 40 булдожера итд. Примењена је коловозна конструкција укупне дебљине 72 cm, састављена од следећих слојева: од 22 cm цементног



Сл. 1 — Мрежа ауто-путева у Немачкој Демократској Републици

бетона (МВ 400/55), 4 cm битуминизираниог шљунка, 16 cm цементне стабилизације (МВ 80), 20 cm тампона и 10 cm чистог шљунка. Зауставна трака је израђена од 4 cm асфалтног бетона и 18 cm битуминизираниог шљунка. Планум ауто-пута, приказан на слици 2, састоји се из следећих елемената:

- 2 возне траке по 7,5 m = 15 m
- 4 ивичне траке по 0,5 m = 2 m
- 2 зауставне траке по 2,5 m = 5 m
- зеленог појаса од 3 m = 3 m
- 2 банке од по 1 m = 2 m

Укупно: 27 m

Елементи са којима је пројектована траса ауто-пута приказани су у табели 1.

На читавој деоници ископано је укупно 6,1 милион m^3 земље и око 2,4 милиона m^3 хумуса, што чини око 114.000 m^3 ископа по 1 km ауто-пута. Од 58 објеката — натпутњака, 34 објекта су монтирана од готових елемената у преднапрегнутом бетону, 6 објеката се састоји од челичне конструкције, а 18 од армираног бетона. Свих 18 армиранобетонских натпутњака пројектовано је и изграђено још у пе-

риоду од 1935. до 1938. године. На читавој деоници изграђено је девет укресних тачака — петљи, врло интересантно решених [1], [2].

Поред пратећих објеката, бензинских станица и мотела, на петљи код Носена (Nossen) — Оста, на прикључку

за место Еулу, изграђена је сервисна станица, која служи за смештај радне јединице која ради на одржавању овог ауто-пута. Ту се налазе: управна зграда са свим нуспросторијама, две хале за смештај потребних машина и неколико стамбених зграда за смештај радника



Сл. 2 — Изглед ауто-пута Лајпциг — Дрезден

Табела 1

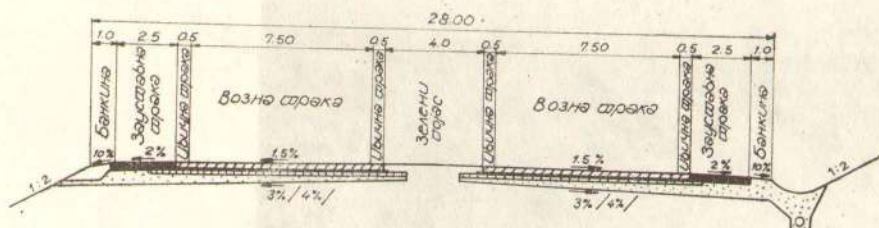
Елементи коришћени при пројектовању		TGL (Технички услови)	Ауто-пут Лајпциг-Дрезден
Радијус хоризонталне кривине	$R_{\min}$	1600 m (1200 m)	1.493 m
Попречни нагиб	$q_{\max}$	3,5%	3,5%
Клот. параметар	$A_{\min}$	450 (350)	> 450
Уздужни нагиб	$P_{\max}$	3%	4%
Уздужни нагиб	$P_{\min}$	0,4%	0,0%
Полупречник конвексног прелома	$H_{\min}$	26.000 m	> 26.000 m
Полупречник конкавног прелома	$H_{\min}$	9.000 m	> 9.000 m

и њихових породица. У станици је запослено око 20 до 30 људи, који опслужују деоницу ауто-пута дужине око 50 km. Машински парк се састоји од машина за чишћење снега, камиона, малих финишера и сл.

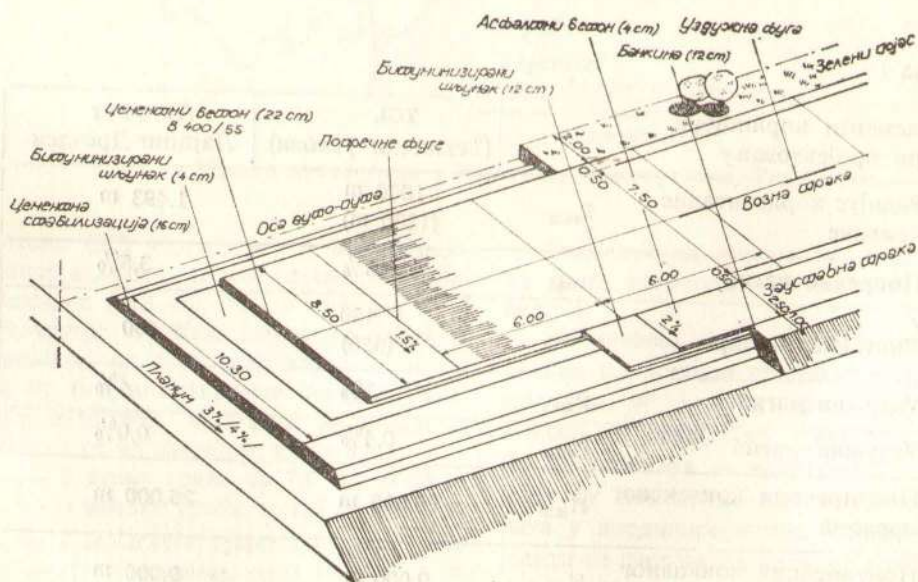
АУТО-ПУТ БЕРЛИН — РОСТОК

Једно од највећих градилишта ове године у Немачкој Демократској Ре-

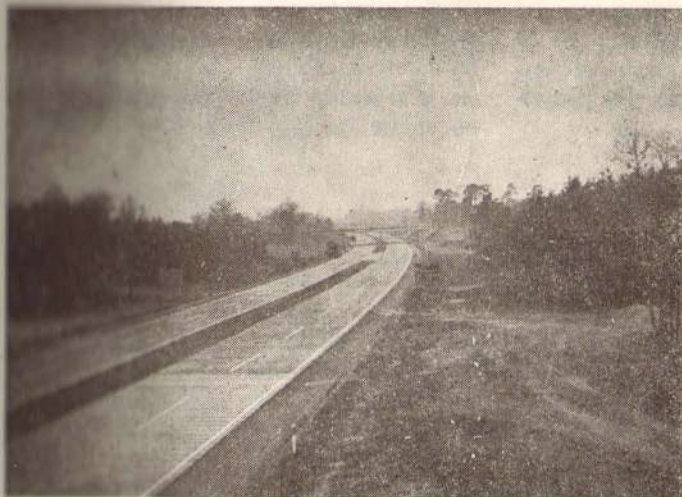
публици налази се баш на траси ауто-пута Берлин — Росток. Деоница од Берлина, тј. од насеља Биркенвердер (Birkenwerder) до Линума, у дужини од око 30 km, предата је у саобраћај још у октобру 1973. године. Деоница од насеља Шванебек (Schwanebeck) до Биркенвердера, дуга 21 km, која се налази на берлинском прстену, биће завршена у току ове године. На деоници Биркенвердер — Линум изграђено је 16 објеката (натпутњака и потпутњака) и



Сл. 3 — Карактеристичан попречни пресек ауто-пута Берлин — Росток



Сл. 4 — Карактеристични елементи ауто-пута Берлин — Росток



Сл. 5 — Део ауто-пута
Берлин — Росток на
Берлинском прстену

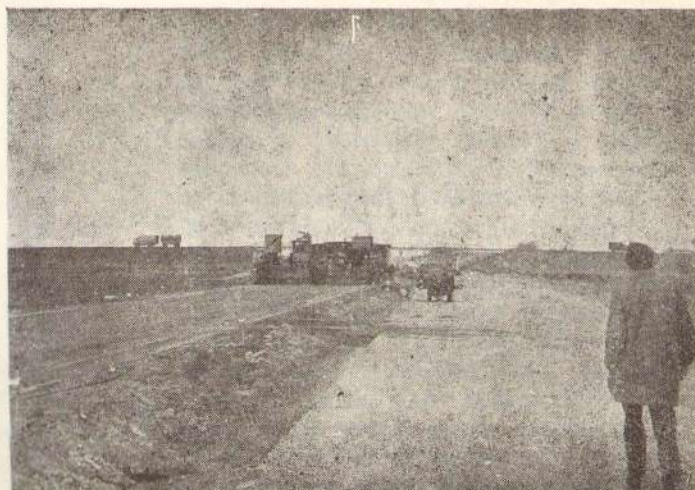
4 укрсне тачке — петље. Ископано је и уграђено укупно око 3 милиона m^3 земље. Укупна ширина планума износи 28 m, што се види и на слици 3 и 4, на којима су приказани сви важнији детаљи.

На деоници Шванебек — Биркенвердер ископано је и уграђено око 1,3 милиона m^3 земље, а изграђено је 15 путних и 9 потпутњака. Код насеља Шванебек је истовремено и поче-

так деонице Берлин — Росток (слика 5).

Из правца Ростока завршен је доњи строј на деоници дужине 25 km, од места Бентвиш (Bentwisch) до места Кавелздорф (Kaveltsdorf). На појединим потезима у току је стављање горњег строја (слика 6).

За ауто-пут Дрезден — граница ЧССР урађено је 8 варијанти и 4 подваријанте. Варијанта број 2 (Јужна ли-



Сл. 6 — Израда цемен-
тно-бетонског колозо-
на на ауто-путу Бер-
лин — Росток у близи-
ности Ростока

нија) је најповољнија, са дужином од око 47 km, ширином планума 28 m (бетонски коловоз), 7 прикључних места — петљи, 23 потпутњака, 16 натпутњака и 5 мостова [3].

Све ове студије и пројекте радио је углавном Пројектни и инжењерски биро за путеве, Погон у Дрездену, у коме је и аутор овог рада провео извесно време на стручном усавршавању.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Hänichen, Fritz, dipl. inž.: „Projektierung der Ban der Autobahn Leipzig — Dresden“, Die Strasse — Heft 1, Januar 1972.
- [2] Böttger, Joachim, dipl. inž.: „Der Bau der Autobahn Leipzig — Dresden und die Entwicklung von Technik und Technologie im Autobahnnnenbau“, Die Strasse-Heft 5, Maj 1972.
- [3] Blaschke: „Übergabe von Baumaßnahmen im Autobahnnnenbau zu Ehren des 23 Jahrestages der DDR“, Die Strasse-Heft 1, Januar 1973.

Заслужни чланови Друштва

Успеси и достигнућа у нашој путоградњи дело су бројних трудбеника и стручњака који су стални мањак у финансијским средствима и опреми надокнађивали ентузијазмом, снажљивошћу, преданаштвом и љубављу не тражећи за то посебне награде и признања.

Издавајући најзаслужније прегаоце као пример онима који данас раде и који ће тек доћи, редакција часописа истовремено одаје признање и захвалност свима онима који су у наше путеве уградил део себе — своје знање, младост и своју љубав према домовини, а који данас скромно проводе своје дане у заслуженом одмору трудећи се да своје богато искуство и знање пренесу на млађе.

Проф. ЖИВОРАД ЂУКИЋ, дипл. инж.



Рођен 1901. године у Ивањици, као најмлађи син у породици Здравка Ђукића, опанчара и председника опанчарског еснафа, после основне школе одлази у престоницу и уписује се 1911. године у београдску Реалку, у којој завршава два разреда. Школски распуст 1914. године означава истовремено и догађаје у Сарајеву и почетак I светског рата, а самим тим и прекид школовања, који ће трајати све до почетка 1919. године, када поново долази у Београд, где по скраћеном поступку завршава Реалку 1921. године као један од најбољих ђака у својој генерацији и уписује се на грађевински одсек Техничког факултета. Године 1928. завршава студије, брани свој

дипломски рад — пројекат једног моста и стиче диплому грађевинског инжењера.

После одслужења војног рока распоређен је у теренску службу Министарства грађевина у Тетову и Призрену, где, најпре као инжењер — приправник, а касније и као шеф Техничке секције ради на трасирању, пројектовању и грађењу путева у том крају наше земље, којим доминира масив Шар-планине. Но, он тамо није само инжењер — службеник, он као пасиониран путар — који ће и цео свој живот посветити путевима — не само што помаже сељацима тога краја да својим радом изграде путеве до својих села већ и обучава људе минерској вештини, од најотреситијих ствара предраднике, опрема ковачке радионице и тако ствара и кадар који ће радити на изградњи путева — који су у то време грађени у великој мери радом мештана (тзв. „кулуком“). Поред озбиљних путарских захвата, као што су правци Скопље — Тетово — Дебар, Тетово — Призрен, Гостивар — Битољ, Призрен — Урошевац и др., он у слободном времену помаже и при изградњи сеоских путева: напред иде млади инжењер са падомером, а за њим мноштво сељака са крамповима; траса се повлачи на самом терену, а одмах затим гради се и пут.

Из тога времена је и анегдота — занимљива, помало бизарна, помало комична, а карактеристична за то давно време.

..Један од ретких путева у Македонији — пут у долини реке Радике био је у прекиду: дрвени мост је био толико оштећен да се преко њега није могло прећи. Инжењер Ђукић отишао је на терен да све доведе у ред. Разуме се, тамо није било никакве гостонице већ су и становање и храна били по начелу „снађи се како знаш“. Но, овога пута то није било тако. Командир жандармеријске станице доче-

као је инжењера, уступио му своју собу и гостио га као неког свог најрође-нијег за све време док се на мосту радило. После неколико дана мост је био поправљен, саобраћај успостављен, а млади инжењер се спремао да оде, али га је ипак интересовало да сазна како је и зашто мост био оштећен. Његов домаћин је на опроштајној вечери признао свом новом пријатељу:

„Ја сам крив, нема шта. Ја сам га нехотице струшио“.

„Како, забога?“, упитао је инжењер.

Наредник је објаснио да је пошао „у рибу“ и понео динамит. Али патроне су се откачиле и пошле низ реку. Динамит је експлодирао баш испод моста и довео до оштећења!

Напуштајући Шару, млади инжењер Ђукић је од 1934. до 1940. године радио као шеф секције на трасирању и пројектовању магистралних праваца: Параћин — Ниш — Сићево — Бела Паланка — Пирот — бугарска граница, Ниш — Лесковац и Ниш — Прокупље. Он и данас сматра пут кроз Сићевачку клисуру својим животним делом. Трасирао га је кроз један од најтежих терена за рад, тада беспутан, стрм, стеновит, пуст. Пројектовао га је са елементима који су тада били новина код нас: $R_{\min} = 250$ m, велики број тунела и галерија, аквадукти, регулације бујичних токова и др. Он га је са својим сарадницима и обележавао — често принуђен да се везује конопцем, јер друкчије није могао да прође ни да се одржи на непроходним стрминама. Он га је и почео градити, а учествовао је у његовој изградњи и касније, када се пут остваривао, отварајући једну од најживописнијих наших клисура.

У току година непосредно пред рат, самог рата и првих поратних година радио је на разноврсним пословима. Непосредно пред рат бавио се изградњом утврђења на нашим воденим границама, као и на рекама. У току рата

радио је на путу Београд — Умка — Обреновац. Из тог периода постоји један детаљ, карактеристичан за то време.

На клизишту „Дубоко“ код Умке нешто се радило. Руководилац радова био је Живорад Ђукић, а са њим су била и 2 до 3 наша позната инжењера. На списку је било 56 радника — и за њих се примало „следовање“ — брашно, уље, маст, шећер. А радника је било свега 26, 28, 30, како када. Вишак хране доприносио је нешто бољој исхрани не само инжењера већ и њихових породица, па и породица колега који су били у заробљеништву. Живорад Ђукић преузео је тај ризик на себе, и успео.

Када се приступило реализацији одавно потребног пута Београд — Загреб, инжењер Ђукић руководио је радовима на трасирању и пројектовању деонице Београд — Славонски Брод (дужине 175 km) са неколико својих сарадника, инжењерима Илијом Николићем и Миладином Ковачевићем, техн. Богосавом Митровићем и др. За рекогносцирање су им служиле сељачке тарнице, а спавали су где су стигли по гостољубивим сремским кућама.

Извесно време (нешто више од годину дана) инжењер Ђукић је руководио првим (и тада јединим) државним предузећем у Србији — историјским „ОГРАПС“-ом (Опште грађевинско предузеће Србије), које се организовало, окупљало кадар и нешто оскудне механизације, али, у исти мах, и градило, обављајући тада најзначајније радове у Србији: изградњу Хидроелектране „Власина“ и Термоелектране „Костолац“, поред других објеката.

Током 1948. године радио је на путу Београд — Загреб (који је по завршетку радова назван Пут братства и јединства, који је онда са поносом — мада без стварног основа — зван ауто-путем, и то најпре као директор предузећа у оснивању „Ауто-пут“, а потом

као главни инжењер омладинског предузећа „Ауто-пут“.

Кратко време провео је крајем 1948. године при Привредном савету Југославије као секретар за капиталне инвестиције, да би потом годину и по дана радио као директор Савезне управе за путеве. У то време у Женеви се радило на мрежи европских међународних путева. Инжењер Ђукић је представљао нашу земљу у том комитету експерата, који је тада усвојио и мрежу међународних путева кроз Европу, па и кроз Југославију.

Јун 1951. године био је преломан за даљи рад Живорада Ђукића. Те године изабран је за доцента на Грађевинском факултету у Београду, да би ускоро после тога постао и ванредни, а затим и редовни професор и шеф Лабораторије за путеве — пошто се хабилитовао једним својим значајним радом. Од тада па до пензионисања крајем 1969. године он се сав посветио школи, студентима, настави. Поред два учбеника које је пружио својим студентима, радио је и као продекан — касније и декан свог факултета, а када је изабран за проректора Београдског универзитета, он се, поред наставе и свега што је прати, свом својом енергијом и искуством посветио изградњи грађевинских објеката за потребе Универзитета у широком смислу. Поред тога што је инсистирао на изградњи зграда за поједине факултете (Машински, Технолошки и Филолошки факултет у Београду, као и факултетске зграде у Новом Саду, Нишу и Приштини), он се старао и о изградњи стамбених зграда за универзитетско наставно особље, као и о изградњи бројних студентских домова (три у Београду, затим у Нишу, Новом Саду и Приштини).

И у току рада на факултету проф. Ђукић је стално сарађивао у изградњи наше путне мреже. Три године је био председник Савезне комисије за реви-

зију идејних и главних пројеката најважнијих савезних путева (Јадранског пута, Ауто-пута, пута Мостар — Јадранско море и др.).

Објавио је низ уџбеника, као и велики број стручних чланака у нашим и страним часописима, а на домаћим и међународним конгресима имао је знатан број стручних реферата. Са проф. Јенком и проф. Шутићем сарађивао је на изради наших Привремених упутстава за димензионирање коловозних конструкција.

Проф. Ђукић је и веома ангажован у друштвеном раду у својој струци. Данас је председник Друштва за путеве Србије, а двадесетак година је био његов потпредседник.

Иако у пензији, проф. Ђукић још увек ради као саветник и експерт, представљајући тако своју корисну делатност, коју је остваривао и раније — у својству руководиоца или члана бројних комисија за избор праваца и траса, ревизију пројеката наших магистрал-

них путева итд. У свом раду не ограничава се само на општејугословенске проблеме, нити само на Србију. Увек је спреман да помогне својим знањем и искуством.

Његово искуство и знање корисно су послужили за програмирање и реализацију великог подухвата „1800 km путева“ у Босни и Херцеговини; у Црној Гори је председник Ревизионе комисије за путеве итд.

Укратко, проф. Живорад Ђукић је један од најеминентнијих и најагилнијих југословенских инжењера — путара, који је много допринео колико развоју те за нашу земљу толико значајне привредне гране, толико и настави и формирању кадрова. Као саветник и експерт при планирању и реализацији наше магистралне путне мреже, увек је налазио времена и за друштвени рад. Борио се да у животу и раду остане увек млад и то је на чудесан начин и постигао.

Милутин Ј. Максимовић, дипл. инж.

Из наших Друшћа

25 година Југословенског друштва за механику тла и фундације

Југословенско друштво за механику тла и фундације ове године слави 25 година свог постојања. У јесен 1949. године на Бледу је одржан Оснивачки конгрес Југословенске секције Међународног друштва за механику тла и фундације, коме су присуствовали представници министарства и представници наших највиших научних установа, као и представници електропривреде, железница, пројектантских завода, Југословенске народне армије, већих грађевинских предузећа итд. На том конгресу разматрани су најактуелнији проблеми изградње ратом опустошене земље, утврђена су правила Друштва и усвојена начела по којима ће се одвијати рад Друштва.

Од оснивачког конгреса до данас ова усвојена начела примењивана су у раду Друштва и проширивана у складу са општим развојем. Истраживачка и стручна делатност Друштва и појединих чланова одвијала се у складу са развојем науке и технике у свету и код нас, уз адекватан и веома значајан допринос. То најбоље доказују смелост маштовитост, рационалност, економичност и савременост решења примењених у нашој земљи при фундацијском многобројних индустријских, монументалних и стандардних грађевинских об-

јеката, као и бетонских, камених и земљаних брана, затим при извођењу великих ископа, изградњи потпорних конструкција, саобраћајница, санирању клизишта, ињектирању, стабилизацији тла и др.

Значајан је и допринос наших стручњака, чланова Друштва, на међународним научним и стручним скуповима. Њихова иступања у својству главних извештача или референата, као и њихове дискусије на овим скуповима, увек су били на завидној висини, и то захваљујући нивоу достигнутом у теоријском и стручном погледу. Овај висок стручни ниво достигнут је, између осталог, и захваљујући научним саветовањима и конгресима Југословенског друштва за механику тла и фундације, којих је до сада одржано укупно дванаест.

Саветовања су увек представљала приказ оригиналних успеха појединаца и колективних чланова Друштва, а такав је критеријум примењиван и у свим колективним публикацијама, и то нарочито у публикацијама штампаним на страним језицима. Критеријум за оцену квалитета ових успеха био је врло строг — исти као у било којој другој земљи света. Реферати поднети на саветовањима били су претходно

подвргнути стручној критици: она оштри критеријуме и тиме доприноси општем подизању нивоа у развоју механике тла и фундамирања у нашој земљи.

У овој јубиларној години, када обележава 25 година свога рада, Друштво је организовало значајан међународни скуп — IV подунавско—европско саветовање из области механике тла и фундамирања од 9. до 12. јуна ове године на Бледу. Према оценама учесника из 13 европских земаља, Саветовање је одржано на високом стручном нивоу а организација је у целини била врло успешна.

Продубљивање сазнања из области примењене механике тла и настојање да удео теоријске, експерименталне и истраживачке делатности буде што већи и да се повећа број стручних кадрова, затим ширење нових метода рада у духу развоја нашег друштвеног уређења и развијање међународне сарадње представља само један део делатности Друштва. Друштво је организатор акције на стварању и увођењу технике регулативе из наше области (Прописи за фундамирање и упутства уз њих, Стандарди за лабораторијска испитивања, Геомеханички речник итд.), поборник и реализатор сарадње са осталим специјалним друштвима. Ова сарадња би могла да буде још боља, па ће убудуће бити потребно још више учврстити рад на овим подручјима.

Друштво је од оснивања, преко свог Управног одбора, било у блиском контакту са Савезом грађевинских инжењера и техничара. Решавајући своје специфичне задатке, као једно од специјализованих друштава, доприносило је спровођењу и остваривању циљева Савеза грађевинских инжењера и техничара, увек наилазећи на пуно разумевање и помоћ овог Савеза. Треба истаћи да је Савез, у оквиру својих могућности, пружао Друштву одговарајућу материјалну помоћ, како у девизама, тако и у динарским средствима.

Последњих година је због реорганизације финансијског пословања ова помоћ на жалост престала, тако да сада Друштво мора да се „издржава“ од чланарине и хонорисања специјалних задатака које преузимају поједини чланови Друштва, уз минималну накнаду трошкова.

Друштво за механику тла и фундамирање је могло да у протеклих 25 година постигне значајне успехе и достојно репрезентује ову младу научну дисциплину у земљи и у свету захваљујући несебичном раду и колегијалним односима свих чланова Друштва, а нарочито оних колега који су се дуго година као чланови Управног одбора Друштва и на својим радним местима залагали за њен развој и просперитет. Са поштовањем треба поменути, у првом реду, имена најеминентнијих југословенских стручњака, пионира на овом пољу рада и незаборавних нестора Друштва, који су веома много допринели угледу Друштва. То су покојни проф. Савић, који је председавао Оснивачком конгресу Друштва, покојни проф. Жерновски, покојни проф. Szavits-Nossan и дугогодишњи секретар и председник Друштва покојни проф. Крсмановић. Свима њима Друштво дугује велику захвалност. Они ће остати као трајан пример за углед свим члановима Друштва.

Са пуном захвалношћу треба споменути и имена оних колега који су били оснивачи или дугогодишњи руководиоци Друштва, а који се данас још увек налазе на самом врху научне, стручне и друштвене делатности Друштва. То је, пре свега, проф. Шукље, један од чланова Иницијативног одбора за оснивање Друштва и дугогодишњи секретар и председник Друштва, који је заједно са проф. Жежељем као првим председником Друштва у првим годинама рада Друштва тако успешно усмеравао његов рад, затим проф. Nonveiller и инж. Филиповић, вишегодиш-

њи председници и секретари Друштва, те инж. Клеинер, садашњи секретар Друштва. Треба поменути и врло активне чланове управних одбора из Београда, Љубљане, Сарајева, Скопља, и Загреба. Само захваљујући посебном залагању тих сарадника може се данас говорити о успесима Друштва, и то како на националном, тако и на међународном пољу развоја научног и стручног рада. Са захвалношћу треба се сетити и осталих чланова Друштва, који

су својом активношћу допринели његовом развоју и афирмацији.

Уз прославу 25-годишњице постојања и рада Југословенског друштва за механику тла и фундамирање треба пожелети да његов рад буде и убудуће садржајан и плодан као и до сада.

Проф. др. Иван СОВИНЦ, дипл. инж., председник Југословенског друштва за механику тла и фундамирање

Седница управе југословенског друштва за путеве

Десета седница Управног одбора Југословенског друштва за путеве одржана је 6. децембра 1974. године у Загребу.

Уводно излагање о припремама за IX конгрес Југословенског друштва за путеве поднео је председник Секретаријата IX конгреса Југословенског друштва за путеве инж. Крањц из Љубљане. (Секретаријат је одржао састанак непосредно пред седницу Управног одбора Југословенског друштва за путеве).

Усвојени су следећи закључци:

- Конгрес ће се одржати у Порто-рожу 15, 16 и 17. октобра 1975. године.
- Котизација по учеснику износи 500 динара.
- Структура материјално-финансијског плана за одржавање конгреса је следећа:

Приход од уплате републичких друштава за путеве је следећи:

а) котизација 500 динара x 400 људи	200.000 динара
б) учешће Савета	200.000 динара
в) учешће покровитеља	150.000 динара
г) учешће републичких друштава за путеве	100.000 динара
д) огласи у билтенима конгреса	50.000 динара
Укупно:	700.000 динара

— Србија (са Косовом и Војводином)	32.000 динара
— Хрватска	20.000 динара
— Словенија	21.000 динара
— Македонија	8.000 динара
— Босна и Херцеговина	14.000 динара
— Црна Гора	5.000 динара

Укупно:	100.000 динара
---------	----------------

Републичка друштва за путеве уплаћују прву рату у износу од 50% на наведене усвојене суме до 1. јуна 1975. године, а разлику до пуног износа до 1. септембра 1975. године.

Сви позиви за котизацију достављају се до краја јануара 1975. године, и то републичким друштвима за путеве, која их даље дистрибуирају до корисника, као и у Билтену број 2, часописима „Пут и саобраћај“ и Цесте и мостови“, где се такође штампају позиви за котизацију — пријаву учесника Конгреса.

Усвојене су за рад IX конгреса Југословенског друштва за путеве три главне теме, под следећим радним називима:

1. Југословенски путеви и Европа, са научноистраживачким радом
2. Најновија достигнута у области путоградње, са научноистраживачким радом (планирање, пројектовање, грађење и одржавање путева)
3. Утицај друштвених промена у области путне привреде, са научноистраживачким радом

Закључци. Сва републичка друштва за путеве из области наведених главних тема дужна су да до 1. јануара 1975. године доставе радне називе теза са именима обрађивача — аутора Секретаријата Конгреса, и то преко републичких друштава за путеве.

Сви рукописи чланака достављају са републичким друштвима за путеве до 15. априла 1975. године, а републич-

ка друштва Секретаријату конгреса до 30. априла 1975. године, кад ће их Секретаријат конгреса предати редакционом одбору, који ће материјале систематизовати за конгресну публикацију, без већих рецензионих захвата.

Републичка друштва за путеве могу сама извршити рецензију чланака или је поверити својим представницима — члановима редакционог одбора, преко којих обезбеђују своје ставове и захтеве.

У редакциони одбор су у име Друштва за путеве Србије делегирани проф. Драгољуб Мацура, дипл. инж. и Терзић Милорад, дипл. грађ. инж.

Дужина појединих реферата је максимум један ауторски табак (15 кућних страна), на формату А-4, а сви графички прилози морају се припремити за штампу на паусу, увећани 2 до 3 пута (према угледном цртежу који ће Друштво за путеве Словеније доставити свим републичким друштвима).

Конгресне публикације, тј. сви чланци морају да буду на српскохрватском језику.

За коришћење дијапозитива у раду конгреса организатор предлаже формат 24x36 mm (Лајка-филм), са пластичним оквирима.

Сви чланци се хоноришу у износу од 2.000 динара по ауторском табак, укључујући графичке прилоге (нето-износ).

III При разматрању активирања рада комисија Југословенског друштва за путеве именовани су председници комисија, и то:

- Комисија за техничку регулативу, председник Јован Шутић, дипл. инж.
- Комисија за научноистраживачки рад, др Власто Земљић, дипл. инж.
- Комисија за међународне везе, Стјепан Ламер, дипл. инж.
- Комисија за одржавање путева, Милорад Терзић, дипл. инж.
- Комисија за пројектовање путева, проф. Драгољуб Мацура, дипл. инж.
- Поткомисија за мостове, Миленко Пржуљ, дипл. инж.
- Поткомисија за димензионисање коловозних конструкција, др Здравко Јоксић, дипл. инж.
- Поткомисија за друмске тунеле, Дражен Тополник, дипл. инж.
- Поткомисија за магистралну мрежу, Целмић Иван, дипл. инж.

У оквиру разматрања проблематике у вези с овом тачком дневног реда донет је следећи закључак:

Сва републичка друштва за путеве дужна су да доставе управном одбору Југословенског друштва за путеве потенцијалну листу правилника потребних путној привреди, а у могућности су да их у оквиру републичких друштава припреме за штампу.

IV У погледу информација о стању на реализацији усвајања магистралних путних праваца у Југославији, Управни одбор је информисан о следећем:

- Комитет за саобраћај у Скопљу прихватио је критеријуме за магистралну мрежу путева. Затражено је од републичких извршних већа да заузму став о магистралној путној мрежи (само за своју територију).

— Сви досад приспели ставови извршних већа република и покрајина не мењају предлог Југословенског друштва за путеве о магистралној путној мрежи. Ставови су добијени од републичког секретаријата Србије, Хрватске, Босне и Херцеговине и Војводине, док остале републике нису доставиле своје ставове.

— Комитет је планирао састанак до краја децембра 1974. године, по коначном усвајању предложене путне магистралне мреже.

— У погледу Е-путева је требало да све републике пошаљу своје ставове до 15. новембра 1974. године, а планирано је да се седница Комитета одржи до краја новембра месеца 1974. године. Републике нису послале своје предлоге. (Истакнуто је да предлог Босне и Херцеговине за правац Бихаћ — Сарајево — Титово Ужице — Чачак — бугарска граница није у потпуности прихватила Србија. Усаглашавање је у току).

V У оквиру тачке „Разно“ дато је више информација, од којих треба истаћи следеће:

- a) Друг Момчило Цемовић покренуо је питање финансирања Међународне банке на изградњи ауто-путева у нашој земљи на бази тзв. „физибилити“ — студије, што је Међународна банка прихватила.

Југословенска привредна комора је зацртала израду „физибилити“ студије Караванке — Ђевђелија, са вертикалама, за аутопут, а Савет ће формирати посебно тело које ће овај задатак организовати и пратити (према информацији коју је дао инж.

Крањц, први састанак је заказан за 13 децембар 1974. године у Београду).

б) Дошколовавање кадрова

Југословенско друштво за путеве треба да предложи свим грађевинским факултетима у земљи да у статуте унесу став да се грађевински техничари могу дошколовати на факултетима, што треба да прихвате и републички секретаријати за образовање.

в) Сва републичка друштва треба да Југословенском друштву за путеве доставе предлоге за почасне и заслужне чланове Југословенског друштва за путеве који ће бити изабрани на IX конгресу Друштва у Порторожу, и то у духу постојећег правилника за предлагање.

г) Следећа седница Управног одбора Југословенског друштва за путеве одржаће се у Београду са оријентационим временом до краја фебруара 1975. године.

д) У раду Секретаријата су од представника нашег друштва за путеве учествовали Владета Миловановић, дипл. инж., и Милорад Терзић, дипл. инж.

У раду Управног одбора Југословенског друштва за путеве учествовали су у име Друштва за путеве Србије дипломирани инжењери: Радојица Јауковић, Јован Шутић, Љубиша Миловановић, Милорад Терзић и Владета Миловановић.

Састанци Секретаријата и Управног одбора Југословенског друштва за путеве, одржани у Загребу, у потпуности су успели.

Сви ставови Друштва за путеве Србије, дефинисани кроз припрему ових састанака, у потпуности су прихваћени.

Пријем домаћина (Друштва за путеве Хрватске и Института за грађевинарство Хрватске) био је примеран у сваком погледу.

Информацију припремио
Милорад Терзић дипл. инж.

Обавештење

Друштво за цесте Хрватске припрема издавање **Приручника за грађење, одржавање и реконструкцију путева**, који је намењен средњем стручном кадру (техничарима и пословођама).

Приручник ће садржавати око 700 страница формата А-5 и биће илустрован бројним сликама и цртежима.

Аутори Приручника су реномирани стручњаци из области путоградње.

Целокупна материја Приручника подељена је у двадесет поглавља, и то:

1. Математика
2. Геометрија
3. Геодезија
4. Статика
5. Геомеханика и темељење
6. Геологија и петрографија
7. Хидрологија
8. Технологија бетона
9. Земљани радови
10. Конструкција колника и одводња

11. Објекти (пропусти, мостови, потпорни зидови и др.)
12. Технологија путнограђевинског материјала
13. Грађевинске машине у путоградњи
14. Одржавање путева
15. Сигурност саобраћаја
16. Мере хигијенско-техничке заштите
17. Организација градилишта
18. Техничка документација
19. Технички прописи и стандарди
20. Путна статистика

Приручник ће се штампати у 5000 примерака, а оријентациона цена биће од 80 до 100 динара по једном примерку.

Наруџбе треба доставити на адресу: Друштво за цесте СР Хрватске, 41000 Загреб, Јанка Ракуше 1.

*Срећну Нову годину и успех у раду
желимо свим члановима
Друштва за путеве, сарадницима
и читаоцима часописа
„Пут и саобраћај“*

Весѣи из иносѣрансѣва

1. „Властито возило омогућује човеку покретљивост, независност и слободу. Стога је оно битан саставни део вишег стандарда живота, који припада свакоме. Колики је значај приватног моторног возила види се из податка да се данас око 80% превоза путника обавља приватним превозним средствима. Више од половине становништва старијег од петнаест година поседује возачке дозволе за разне врсте моторних возила. Око 75% мушког дела становништва изнад петнаест година старости поседује возачку дозволу.

С обзиром на овакву ситуацију у превозу путника, мора се свим теоретичарима, политичарима и публицистима, који најављују оштру борбу против индивидуалног саобраћаја, поставити питање да ли уопште знају о каквим се „редовима количина“ ради и које ће друго превозно средство моћи да сасвим или делимично преузме све функције које у данашњем саобраћају путника има приватно моторно возило“.

(Из Швајцарског савеза за путеве).

2. После тродневног рада, у Филаху (Villach) је у јулу 1974. године завршена конститутивна седница аустријских и југословенских експерата за израду студије пројекта тунела кроз Караване. Према изјави заступника корушке земаљске владе саветника Сте-

фана Кнафла, на даљој студији пројекта радиће две поткомисије, и то једна за грађење тунела, а друга за правне проблеме. С обзиром на положај тунела, комисија је већ у Филаху дошла до закључака да у обзир долазе још само три варијанте у подручју Митагскогел — Рознбах (Mittagskogel — Rosenbach).

Што се тиче финансијских средстава потребних за остварење овог значајног подухвата, представник корушке владе је изјавио да ће из ванредних дуцетских средстава моћи само извесна сума да се одвоји за изградњу тунела кроз Караванке, с обзиром на изградњу Тауернског ауто-пута и захтеве за што скорију изградњу јужног ауто-пута.

Представник корушке владе је даље изјавио да ће у случају реализације тог пројекта већи део финансијског оптерећења морати да сноси Југославија, пошто ће тај саобраћајни правац имати битно већи значај за Југославију него за Аустрију.

3. У свом реферату о функцији ауто-путева у промету странаца саветник др Ханс Манцано (Hans Manzano) (Аустрија) рекао је, између осталог, следеће: „Досадашњи резултати, према којима се скоро 90% промета обавља на путевима, показују да се у том смислу не би смела, у будућности, очекивати никаква смањсња, што се види и из

недавног искуства за време енергетске кризе. Прошле зиме забележен је такав промет моторних возила какав још никада није забележен на нашим зимским спортским теренима. Жеља да се организује превоз властитим возилом од куће до куће, упркос покушају да средства јавног саобраћаја више него досада дођу до изражаја, изгледа тако „зацементирана“ да се и упркос повишених трошкова погона и одржава-

ња може очекивати даљи развој саобраћаја индивидуалним моторним возилима. Коначно, не сме се превидети да у око 2,5 милиона индивидуалних моторних возила, колико их има у Аустрији, свакодневно стоји на располагању 10 милиона за индивидуалан превоз. Одговарајућа понуда у оквиру средстава јавног саобраћаја не би се никада ни приближно могла остварити“.

PROBLEMI PRIONLJIVOSTI? NE POSTOJE ZA NAS!

TEGO® - SREDSTVA ZA POBOLJŠA NJE PRIONLJIVOSTI I EMULGATO RI ZA BITUMENSKE EMULZIJE

Da bi bitumen još bolje prijanjao. Za kamen nepovoljnih osobina i vlažan kamen. I da voda ne bi istisla sloj bitume na sa površine kamenog agregata. Čak ni pod najnepovoljnijim vremenskim uslovima.

Za asfaltne slojeve kolovozne konstrukcije, bitumenske na maze i premaze, kitove, mase za špahtlovanje i mase za zali vanje spojnica, hidroizolacione slojeve na ravnom krovu, proizvodnju hidroizolacionih traka, stabilizovanje nasipa, elektro - izolacije.

Bez obzira da li se bitumen zagreva, razređuje, fluksira ili emulguje. Bazični i kiseli kameni agregati stoje vam na raspolaganju.

Za svaku primenu isporučujemo pravi dodatak bitumenu.

Za sva pitanja oko isporuke, primene i za sve tehničke podatke obratite se filijali u Beču 1193 Wien XIX Grinzing Allee 16.



TH. GOLDSCHMIDT AG · CHEMISCHE FABRIKEN

43 Essen I · Goldschmidtstr. 100 · Postfach 17 · Tel. 0201/173-1 · Telegramme Stannum Tx 08-57 727

TH. GOLDSCHMIDT Gesellschaft mbH · Chemische Produkte

1193 Wien XIX · Grinzing Allee 16 · Postfach 18 · Telefon 02 22/32 21 51
Telegramme GOLDCHEMIE · Telex 07 56 11

Инстиџуџ за џуџебе



11000 — Београд,
Кумодрашка 257
Југославија
Телефон: (011) 466-866
466-133

ОБАВЉА СВОЈУ ДЕЛАТНОСТ ИЗ ОБЛАСТИ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ И ОПЕРАТИВНО ПРИВРЕДНОГ КАРАКТЕРА У ЗЕМЉИ И ИНОСТРАНСТВУ ПРЕКО ПРОИЗВОДНИХ ООУР-а ЗАВОДА, и то:

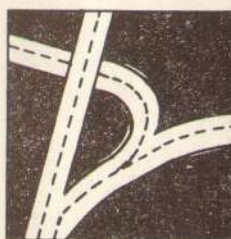
Завода за саобраћај и економију

Кумодрашка 257, Тел. 465-138



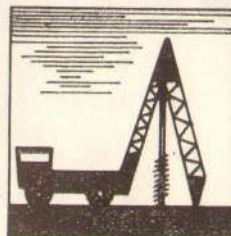
Завода за пројектовање „Траса„

Саве Текелије 10, Тел. 458-563



Завода за истраживања и испитивања

Кумодрашка 257, Тел. 464-563,



Завода за технологију и оперативу

Кумодрашка 257, Тел. 462-976



Са својим секторима врши:

- израду програма и планова путних и уличних мрежа и студија путних праваца и чворишта. Врши саобраћајно економска истраживања и израђује пројекте сигнализације, безбедности, регулативе, пратећих објеката и уређаја путних простора на путним правцима.

Са пројектним бироима за путеве и мостове, врши:

- израду генералних, идејних и главних пројеката за ауто-путеве, путеве, улице, аеродроме, мостове, тунеле и железничке пруге, као и пројекте пратећих објеката, пејзажног уређаја, регулације водотока и планове експропријације за све саобраћајнице.

Са лабораторијама за механику тла и фундаирање, асфалт и угљоводонична везива, бетон и минерална везива, камен и минералне агрегате, врши:

- истраживања у области путно-грађевинских материјала и конструкција, техничке регулативе и нових техничких поступака са лабораторијским испитивањима, у фази пројектовања, грађења и одржавања објеката, са издавањем атеста о квалитету и подобности.

Са истраживачким одељењима и секцијама за инжењерски надзор, врши:

- истраживања у области организације и технологије грађења и одржавања; познавања и примене механизације; комплетан инжењерски надзор на грађењу путева, ауто-путева, аеродрома, мостова, тунела и других објеката нискоградње.

ИНСТИТУТ СА СВОЈИМ ООУР-има ЗАВОДИМА ВРШИ КОМПЛЕТНЕ ИНВЕСТИТОРСКЕ ФУНКЦИЈЕ И ПРЕУЗИМА ПОСЛОВЕ ИЗ ОБЛАСТИ НИСКОГРАДЊЕ НА ПРИНЦИПУ ИНЖЕЊЕРИНГА И КОНСАЛТИНГ ОРГАНИЗАЦИЈЕ.

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Стевановић Добривоје, дипло. инж. Аскадић Зуванџа, дипло. инж. Браћковић Предраг, дипло. инж. Бољевић Љубомир, дипло. инж. Вајда Војислав, дипло. инж. Гопчевић Срџан, дипло. инж. Гавриловић Никола, дипло. инж. Димјанић Бранислав, дипло. инж. Букић Живорад, дипло. инж. Бурић Никола, дипло. инж. Иванов Тодор, дипло. инж. Јовановић Миодраг, дипло. инж. Манчевски Наум, дипло. инж. Мијатовић Живка, тех. Обрадовић Миодраг, дипло. инж. Радловић Јован, дипло. инж. Радисаваљевић Душан, дипло. инж. Станковић Милутин, дипло. инж. Терзић Милорад, дипло. инж. Филиповић Љубомир, дипло. инж. Шевичкић Властан, дипло. инж. Шкара Гојко, дипло. инж. и Шурбановић Бранко, дипло. инж.

Главни и одговорни уредник:

Др Здравко Јоксич, дипло. инж. Београд, Бул. Војводе Мишића 43. тел. 650.322

Технички уредник и коректор:

Вера Спасојчевић

Часопис издају:

Друштва за путеве Србије, Црне Горе и Македоније

Преплата за часопис:

60 дин. годишње за појединце, а 600 дин. за установе и предузећа. Цена часописа по једном примерку 5 дин.

Оглашавање у часопису:

800 и 1600 дин. у једном броју, односно 5000 и 10000 дин. годишње, зависно од величине огласа (половина или цела страна) и његовог положаја у часопису. Преплату за часопис слати на текући рачун Друштва за путеве СРС код Народне Банке — 60806-678-4223, а огласе и остало на Друштво за путеве СР Србије, поштански фах 452, Кумодрашка нова 257.

