



Пут и саобраћај

Бр. 5-12. 1991. • МАЈ - ДЕЦЕМБАР • Год. XXXVII





СВИМ ЧЛАНОВИМА ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ
САРАДНИЦИМА И ЧИТАОЦИМА ЧАСОПИСА
ЖЕЛИМО СРЕЋНУ И УСПЕШНУ

НОВУ 1992 ГОДИНУ



Пут и саобраћај

Часопис Друштва за путеве Србије, Македоније, Црне Горе и Војводине

5-12

Год. XXXVII • Мај - Децембар 1991.

САДРЖАЈ

проф. Милош Лукић, дипл. инж. грађ. ИСКУСТВА НА ГРАЂЕЊУ АЕРОДРОМА У ЈУГОСЛАВИЈУ.....	3
Др Милан Миливојевић, дипл. инж. грађ. СПЕЦИФИЧНОСТИ ГРАЂЕЊА ВАЗДУШНИХ ПРИСТАНИШТА И ЦЕМЕНТНО-БЕТОНСКИХ ОПЕРАТИВНИХ ПОВРШИНА.....	10
проф. Милош Лукић, дипл. инж. грађ. ГЕНЕРАЛНО РЕШЕЊЕ АЕРОДРОМА „БЕОГРАД“ И ПЕРСПЕКТИВНО ПРОШИРЕЊЕ АЕРОДРОМА.....	15
Драган Жегарац, дипл. инж. грађ. ИСКУСТВА ГП „ПЛАНУМ“ НА ИЗВОЂЕЊУ ПОВРШИНСКЕ ОБРАДЕ НА ПРОЈЕКТУ „ЦИБУТИ“ У АФРИЦИ.....	23
Слободан Николић, дипл. инж. грађ. Никола Љубичић, дипл. инж. грађ. НЕКА ИСКУСТВА ГП „ПЛАНУМ“ НА ИЗГРАДЊИ ТУНЕЛА ВЕЛИКИХ ПАРОФИЛА.....	39
XIII КОНГРЕС САВЕЗА ДРУШТАВА ЗА ПУТЕВЕ ЈУГОСЛАВИЈЕ.....	36
Асиф Фиаз, саветник Светске банке у путној техници ОСВРТ НА ЗАГАЂЕЊЕ АТМОСФЕРЕ АУТОМОБИЛСКОГ ПОРЕКЛА.....	49
КОНГРЕСИ И САВЕТОВАЊА.....	52
НОВОСТИ ИЗ ТЕХНИКЕ.....	53
НОВЕ КЊИГЕ.....	55
ИЗ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ.....	56
SUMMARY.....	57
IN MEMORIAM.....	58



Издавачки савет:

Капларевић Вићентије, Зувдија Аскалић, Антонић Славољуб, Вајда Војислав, Васиљевић Миливоје, Георгијевић Слободан, Гвозденчевић Миленко, Димитровски Ристо, Димовски Тодор, Ђукић Божидар, Ђукић Живорад, Ђурић Никола, Јовановић Која, Коњевић Никола, Кркић Предраг, Лазаревић Јован, Лукић Радојко, Новаковић Велимир, Петровић Драгослав, Радоман Радован, Сарајлић Хасан, Сејдија Исет, Станојевић Љубиша, Форцан Александар, Др Смиљанић Слободан, Шурбановић Бранко

Уредништво и редакција:

Др Анђус Војо, др Кузовић Љубиша, Луковић Градимир, др Мијушковић Вера, др Миливојевић Милан, Миловановић Владета, др Митровић Петар, др Радојковић Зоран, др Терзић Милорад, др Узелац Ђорђе, др Цветановић Александар и др Мишић Стојанка (секретар редакције)

Главни и одговорни уредник:

Проф. др Здравко Јоксич

Технички уредник:

Тома Станковић

Лектор:

Алекса Поповић

Часопис издаје:

Друштво за путеве Србије и друштва за путеве Црне Горе, Македоније, Војводине и Косова.

Претплата за часопис:

Претплату за часопис слати на текући рачун Друштва за путеве Србије код Народне банке 608116-6078-4223, а огласе и остало на Друштво за путеве Србије, поштански фах 452, Кумодрашка нова 257.

Годишња претплата за 1991. годину:

за радне организације 1200,00 динара; за остале претплатнике 400,00 динара; за иностранство 50 УСА долара. претплата се плаћа унапред на жиро рачун Друштва.

Појединачни примери

за радне организације 500,00 динара
за појединце у продаји 200,00 динара

Цене огласа:

по двоброју на корицама 2200,00 динара спољашња и 1600 унутрашња страна; унутрашње стране у текстуалном делу 1/1 1200,00 дин.; 1/2 стране 800,00 динара; 1/4 стране 500,00 динара.

За иностранство по двоброју: 1/1 страна УСА долара; 1/2 стране 30 УСА долара; 1/4 стране 20 УСА долара.

Колективна чланарина одређује се сразмерно величини и значају радне организације - колективног члана и не може бити нижа од 1000,00 динара. Колективни чланови, уплатом чланарине-доприноса за часопис добијају одређени број примерака часописа бесплатно.

Решењем републичког комитета за културу бр. 413-6/83-06 од 11.1.1983. године часопис је ослобођен пореза на промет.

Штампа: „СТУДИО ПЛУС“ 011/631-333 - Београд

Компјутерски слог: „М&Г DESIGN“ 011/778-107 - Београд

Искуства на грађењу аеродрома у Југославији

Проф. Милош Лукић, дипл. инж. грађ.
Саобраћајни факултет, Београд

Стручни рад
УДК 625.712.6.001.8

РЕЗИМЕ

У Југославији, у периоду од 1954. до 1955. године, израђена је студија аеродромске мреже а изградња аеродрома започета 1958. завршена је 1970. године. Највећи број аеродрома (4 за јавни ваздушни саобраћај, 5 за мешовити и 5 војних за које су дати најважнији детаљи изградило је грађевинско предузеће "Планум" из Земуна. Захваљујући оствареном квалитету радова и стеченим референцама ГП "Планум" је стекло техничку подобност за изградњу међународних аеродрома о чему сведочи 10 великих војних ваздухопловних база у Африци и на Блиском Истоку.

1. ПЛАНИРАЊЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ АЕОДРОМА

1.1. Увод

По завршетку II светског рата, Југославија није имала ниједан аеродром са коловозном конструкцијом за јавни ваздушни саобраћај. Једино је аеродром "Београд-Земун", са локацијом у градском насељу, имао полетно-слетну стазу, спојнице и пристанишну платформу са бетонским коловозом. Дужина полетно-слетне стазе била је 1.400 м. Коловозна конструкција била је у врло слабом стању, неколико пута бомбардована за време рата, поправљана асфалтном конструкцијом и делимично заменом бетонских плоча новим. Аеродром је био оспособљен за прихват и отпрему критичног авиона DC-3 и сличних типова, а набавком нове флоте авиона Convaig - 430, при крају експлоатације аеродрома, до преласка на нову локацију код Сурчина.

Сви други аеродроми били су са травнатом полетно-слетном стазом, многи од њих били су само за сезонски саобраћај у летњем периоду експлоатације.

Аеродром "Загреб" са травнатом полетно-слетном стазом код Лучка, аеродром "Љубљана-Мосте" - касније дислоциран код Лесца - Блед, аеродром "Сарајево" - Бутмир, аеродром "Титоград" - изграђен

уз сам град, аеродром "Скопје" - у насељу - све до великог земљотреса.

Чисто сезонски аеродроми: "Дубровник" - Грude, "Сплит" - Сињ, "Гробник" - код Ријеке. Ти аеродроми били су у експлоатацији само у току летњих месеци, у осталим месецима били су неупотребљиви због расквашености тла па чак и поплавлени.

Са таквом аеродромском мрежом није се у Југославији могао очекивати већи развој јавног ваздушног саобраћаја.

У Европи, после другог светског рата, ваздушни саобраћај је брзо кренуо напред - захваљујући развијеној аеродромској мрежи.

1.2. Планирање аеродромске мреже у Југославији.

За развој ваздушног саобраћаја у једној земљи, првенствено треба испланирати цео систем ваздушног саобраћаја, а под тим се подразумева:

- аеродромска мрежа и њена изграђеност,
- авио превозни - транспорт,
- опремљеност аеродрома и ваздушних путева, контрола летења, и
- школовање кадрова.

У Југославији је 1954-55 год. израђена студија аеродромске мреже коју је требало изградити у десетогодишњем периоду од 1960 - до 1970. године.

Саобраћајне-економске анализе очекиваног развоја ваздушног саобраћаја по регијама израђене су у разним специјализованим организацијама које су се бавиле економским развојним плановима.

Следеће институције израдиле су одређене студије из ове области и то: Савезна управа цивилног ваздухопловства - Београд, Економски институт Словеније, Економски факултет Марибор - за Мариборску регију, Економски факултет - Сплит, Економски институт - Скопље за Македонију, Саобраћајни факултет - Београд: за Пелагонију, подручје Сарајева, Бања Луку, Економски факултет за помоћ и промет - Ријека.

Савезна управа за цивилно ваздухопловство у студији аеродромске мреже држала се основног начела: у престоници Југославије - Београду и ре-

публичким центрима Хрватске и Словеније - изградили би се интерконтинентални аеродроми у фазама према развоју ваздушног саобраћаја у Југославији. У осталим републичким центрима: Сарајеву, Титограду и Скопљу - међународни аеродроми по класификацији ICAO - Кодекс 4 - са полетно слетним стазама дужине 1.800 м и више са свим пратећим елементима.

На тај начин сваки републички центар имао би међународни аеродром кодексног броја 4.

У туристичким регијама Југославије изградили би се међународни аеродроми Кодекс - 4., за Истру - мешовити (цивилни и војни) аеродром "Пула", за Северно Приморје, подручје Кварнера, аеродром "Ријека" на острву Крк, на Средњем Јадрану, задарско подручје са околним острвима, мешовити аеродром "Задар". За сплитско подручје од Шибеника до Неретве укључив и сва околна острва аеродром "Сплит - Каштела", за јужну Херцеговину мешовити аеродром "Мостар". За дубровачко подручје аеродром "Дубровник - Ђилипи". За јужни Јадран аеродром "Тиват" у Боки Которској. За Косово и Метохију мешовити аеродром "Приштина". За регију Охрида и Преспе - аеродром "Охрид".

Одмах после пуштања у јавни ваздушни саобраћај аеродрома планираних од Савезне управе цивилног ваздухопловства - после 1970. године планирани су и изграђени аеродроми, на основу анализа и захтева регија: у Словенији: међународни аеродром "Марибор"; мањи међународни аеродром за ваздухоплове до 30 путника и генералну авијацију - аеродром "Порторож". У Хрватској, међународни аеродром "Осијек"; у Србији мешовити аеродром "Ниш".

На основу тако планиране и изграђене мреже - Југославија данас има: 3 аеродрома за интерконтинентални ваздушни саобраћај (Београд, Загреб, Љубљана); 15 међународних аеродрома, Кодексни број 4; и 1 међународни аеродром Кодексни број 2 - дужине полетно-слетне стазе 800 - 1.200 м.

Број аеродрома по републикама је како следи: - Србија 3, Хрватска 7, Словенија 3, Босна и Херцеговина 2, Македонија 2 и Црна Гора - 2 аеродрома.

1.3. Пројектовање аеродрома

На основу усвојене аеродромске мреже Југославије, започето је пројектовање:

- испитивање оптималне локације,
- на основу саобраћајне и економске ситуације усвојен је критичан авион структуре флоте, сатна, дневна, и годишња фреквенција саобраћаја авиона и путника у унутрашњем и међународном ваздушном саобраћају,

- израђен је пројект генералног решења аеродрома за очекивани ваздушни саобраћај до 2010 године, дефинисане су површине за развој аеро-

дрома, израђене су етапе изградње према захтеву развоја за десетогодишњи саобраћај.

При пројектовању водило се рачуна да се генералним решењем аеродрома одреде површине за зонирање аеродрома. Такви документи су неопходно потребни да не дође до неусаглашавања безбедне експлоатације аеродрома са урбаним срединама.

Данас, после 30 година експлоатације, на неким аеродромима, због непоштовања зонинг плана, тешко се усклађују развојни планови аеродрома и урбаних средина.

Ни у једном случају нису аеродроми својом технологијом процедура слетања и полетања ваздухоплова - угрожавали урбане средине буком. До угрожавања буком дошло је само због непоштовања зонинг плана аеродрома. Насеља су се подмстала под равни полетања и слетања ваздухоплова. Није то само случај у Југославији, та појава је присутна код многих аеродрома у свету. Због јефтиног земљишта почиње изградња дивљих насеља, после се под притиском та дивља насеља легализују, тада почињу напади на аеродроме. Изградња једног мало већег аеродрома праћена је увек са већим инвестицијама: изградња скупе инфраструктуре, великих објеката за прихват и отпрему путника и робе, радионички комплекс са хангарима за генералну ревизију ваздухоплова са свим пратећим објектима и инсталацијама. Специјална мрежа телефонских и сигналних каблова, за безбедно функционисање контроле летења са радио-навигационом опремом. Нонни старт на маневарским површинама. Електро напајање, са комплетним резервним напајањем на аеродрому. Прилазни путеви типа ауто-пута, велике паркинг површине као и објекти за паркирање возила. Хотели на аеродрому.

Израда идејних и главних пројеката маневарских површина аеродрома (полетно слетна, рулна стаза и платформе) коловозне конструкције са одводњом атмосферске воде са површина до реципијента.

У пристанишном комплексу: објекти за прихват и отпрему путника и пртљага за унутрашњи и међународни ваздушни саобраћај са свим пратећим службама. Објекти за безбедност ваздушне пловидбе, метео служба са контролом летења, контролни торањ. Гаража за опрему прихвата и отпреме авио путника и пртљага. Зграда за оперативну службу превозиоца, паркинг простори и објекти за паркирање особних кола. Хотели и кетеринг.

У карго комплексу су објекти за прихват и отпрему карго поштиљки. Код већих аеродрома у карго комплексу је пројектована бесцаринска зона карго комплекса, за монтажерску и прерађивачку индустрију.

Технички комплекс аеродрома, за повремене и генералне ревизије ваздухоплова, хангари са анексима, радионица за ревизију авионских мотора, складишта, управа техничког комплекса, шкољство, кетеринг превозиоца, станица за испитивање ави-

онских мотора, школски центар са симулатором. Тако пројектовани технички комплекс је обично на аеродромима на којима је лоцирана техничка база превозиона. У комплексу је обично и топлана и централа за резервно напајање аеродрома електро енергијом.

Погонско складиште са резервоарима за погонско гориво, пумпне станице са разводном мрежом.

Противпожарна и санитетска служба аеродрома, обично је лоцирана у пристанишном комплексу са могућношћу брзог повезивања путевима са маневарским површинама аеродрома, техничким комплексом и погонским складиштем.

Радио-навигациона опрема аеродрома је у великој зависности од топографских услова аеродрома, фреквенце саобраћаја на аеродрому, метеоролошких услова.

Међународни аеродроми у Југославији углавном су опремљени ILS - I категорије, радаром и VOR-ом. Аеродроми "Загреб" и "Љубљана" опремљени су ILS - II категорије. У току експлоатације ти аеродроми су реконструисали полетно-слетне стазе са ојачањем носивости коловоза. Приликом реконструкције уграђена је опрема за II и III категорију. На тај начин два инерконтинентална аеродрома "Загреб" и "Љубљана" опремљени су са ILS II категорије, у будућности III категорије.

Аеродром "Београд" до данас није имао генералну реконструкцију полетно-слетне стазе, мада је од свих аеродрома најстарији по веку трајања. На маневарским површинама обављане су мање интервенције у трајању до 4 дана прекида саобраћаја. Тек са комплетном реконструкцијом полетно-слетне стазе уградила би се и опрема ILS. III категорије. Већ неколико година чека се на коначно решење. Генералним решењем аеродрома "Београд" предвиђен је систем са две полетно-слетне стазе. На свакој полетно-слетној стази уградила би се опрема ILS. III категорије. Са пребацивањем саобраћаја на нову полетно-слетну стазу приступило би се комплетној реконструкцији садашње полетно-слетне стазе. Ако би се прво приступило реконструкцији садашње полетно-слетне стазе, Београд би остао без ваздушног саобраћаја пет до осам месеци.

Пројектовање аеродрома у Југославији добило је више организација.

Савезна управа цивилног ваздухопловства, пројектовала је: Аеродром "Београд" - Сурчин, Аеродром "Загреб" - Ботинец, Аеродром "Лесце - Блед" (за привремену дислокацију аеродрома "Љубљана"). ИБТ (после "Аероинжењеринг") - Трбовље: Аеродром "Сплит", Аеродром "Ријека", Аеродром "Марибор", Аеродром "Осијек", Аеродром "Охрид", Аеродром "Тиват". Пројектантски биро КРВ (Команде ратног ваздухопловства): - Аеродром "Пула", Аеродром "Скопје", Аеродром "Приштина", Аеродром "Ниш", Аеродром "Мостар". "Словенија пројект" Љубљана са пројектантама Савезне управе цивил-

ног ваздухопловства пројектовали су Аеродром - "Љубљана". За аеродром "Загреб" израђена су два пројекта-један на садашњем војном аеродрому код Велике Горице, други код локације Ботинец. Пошто је КРВ одобрила коришћење аеродрома код Велике Горице, Скупштина града Загреб одлучила се за економску варијанту, па су изграђени сви објекти и модернизоване маневарске површине аеродрома у Великој Горици. "Трасер" - Сарајево пројектовао је Аеродром "Сарајево - Бутмир".

2. ИЗГРАДЊА АЕРОДРОМСКЕ МРЕЖЕ У ЈУГОСЛАВИЈИ

У даљем тексту су приказани по редоследу аеродроми које је изградило грађевинско предузеће "Планум" из Земуна.

2.1. Аеродром "Титоград" код Голубоваца

Изградња аеродрома започета је 1956. а завршена 1957. године. Маневарске површине - полетно-слетне стазе 2.550×45 м. Паралелна рулна стаза ширине 20 м; коловозна конструкција цементно-бетонска, дебљине 22-24 цм, на шљунчаном тампону од 30 цм. Критичан авион DC-6-B. Маневарске површине изграђене су на шљунчаном конгломерату ка Ђемовском пољу.

Грађевинска радна организација "Планум" први пут је применила техничке услове за изградњу аеродрома (технички услови FAA) уз контролу Војно-техничког института.

Шљунчани материјал одличног квалитета из Ријеке Цијевне, у непосредној близини локације аеродрома. Дробилицом и сепарацијом материјала - добио се одличан квалитет бетона. Цемент из Поповца и Солина код Сплита.

Бетон је уграђиван финишерима АВГ, ширине 5,0 м. Због великог термичког градијента усвојене су дилатационе спојнице на сваких 20 м. привидне на сваких 5,0 м. Одржавање бетона платненим крововима и са водом из Цијевине.

Уграђено је 50.830 m^3 бетона и 66.300 m^3 шљунчаног тампона.

Аеродром "Титоград" је мешовит, за војну и цивилну експлоатацију. Грађевинско предузеће "Планум" стекло је још једно велико искуство на грађењу аеродрома. Пре аеродрома "Титоград", предузеће "Планум" је већ изградило аеродроме: Батајница, Церкље, Тузла, Ниш и обавило реконструкцију маневарских површина на аеродрому "Земун".

2.2. Аеродром "Београд" - Сурчин

На основу генералног решења аеродрома "Београд" за I етапу изградње - све инжењерске објекте нискоградње започело је Грађевинско предузеће "Планум" крајем 1957. године. Објекти високо-

градње у пристанишном и техничком комплексу започети су у 1959. години. За те радове изабран је извођач "Ратко Митровић".

За изградњу инжењерских објеката (маневарске површине са органима за одводњу атмосферске воде, главни колектор од аеродрома до реципијента Галовица) - за транспорт главног грађевинског материјала - изграђена је индустријска пруга од станице Добановци до фабрике бетона на градилишту. Маршрутним возовима транспортован је шљунак из Сремске Раче, цемент из Поповца, Усја, Солина, Подсуседа и Трбовља. Арматура из Зенице. На тај начин постигао се брз и сигуран транспорт главних грађевинских материјала у потпуној независности од других видова саобраћаја.

За извођење тако великог објекта као што је била изградња интерконтиненталног аеродрома ГП "Планум" је располагао већ стеченим искуством у изградњи аеродрома, са великим бројем техничког кадра који је био стручно спреман да изврши и најтеже задатке. Надзорна служба на челу са главним пројектантом и секторским инжењерима и техничарима успешно је извршавала тумачење пројекта и контролу квалитета. У надзору су били грађевински инжењери, геометри, универзитетски професори са Грађевинског факултета у Београду, електро инжењери, економисти и секретаријат. Контролу квалитета изградње је водио Војно технички институт (ВТИ) који је био опремљен комплетном лабораторијом за контролу материјала и квалитета извршених радова.

Извођач је био опремљен најмодернијом опремом за земљане радове (демperi, вибрациони ваљци за сабијање тла, самоходни скрепери, гарнитура фрез машина за мешање земљаног материјала и хидратисаног креча), за уграђивање и сабијање шљунчаног тампона (демperi, грејдери, вибрациони ваљци, неколико гарнитура вибросола). За производњу бетона монтирана је фабрика бетона (дробилица, транспортери, сепаратори за гранулацију материјала по фракцијама, мешалица великог капацитета). Фабрика бетона била је потпуно аутоматизована са компјутерском контролом. Пробне коцке, гредице и вађење узорака (керновање) из завршених бетонских плоча коловоза обављао је ВТИ.

Уграђивање цементног бетона у коловоз извођено је са две гарнитуре разастирача, финишера уз збијање батеријом первибратора. Радна ширина бетонских трака била је 7,50 м. Дилатационе спојнице рађене су са специјалним вибрационим ножем усецањем у бетон ширине 2,0 цм. дубине до 5,0 цм. На сваких 24,0 м (3 × 8) су дилатационе спојнице. За вађење финишерске гарнитуре израђене су специјалне шалунг шине - висине 30 цм.

Статичким прорачуном утврђено је (за захтеван квалитет цементног бетона МБ-35, и отпорност на затезање 49 кп/цм²), да су критични авиони DC-8-32,

са макс. тежином 310.000 лб. (тона) односно Б-707-320 Б, са max. тежином 316.000 лб. (тона), односно 45 т по изолованој тачку по стандардима ИСАО. Цементно-бетонски коловоз на средњем делу је дебљине 30 цм, на шљунчаном тампону дебљине 40 цм.

На додирним зонама полетно-слетне стазе, по 500 м од сваког прага, цементно-бетонски коловоз је дебљине 35 цм. на шљунчаном тампону дебљине 35 цм. На свим рулним стазама и платформама цементно-бетонски коловоз је дебљине 35 цм. а шљунчани тампон 35 цм. Укупна дебљина коловозне конструкције је 70 цм. Индекс смрзавања за подручје Београда на основу зимских температура у периоду од 40 година прорачунат је на 70 цм.

Одржавање новоизграђеног цементно-бетонског коловоза, према Техничким условима, било је прописано платненим крововима, поливањем водом и са слојем песка. Вода се добијала из дубинских артериских бунара помоћу специјализованих ХТА пумпи.

Са једне и друге стране полетно-слетне стазе, на ивицама рулних стаза и платформи изграђени су риголи, канали скупљачи који одводе атмосферску воду у колектор до реципијента Галовица.

На маневарским површинама, на изравнању земљаних маса извршен је ископ 2.340.00 м³ земље. Изграђена је постелица на 460.500 м². Уграђено је 171.352 м³ шљунчаног тампона и уграђено 155.775 м³ цементног бетона.

За одводњу маневарских површина - изграђено је 9.900 мл. бетонских ригола, 11.250 мл дренажних цеви, 11.550 мл. канала скупљача разних пресека (од 300 до 800), 1.650 мл шлицованих цеви на платформама. Дужина изграђеног секундарног колектора (1.200 до 1.400) је 5.300 мл, а главног колектора јајастог профила (2,10 м) за везу између аеродрома и реципијента Галовица је 2.860 м.

Дужина прилазног пута са раздвојеним коловозима је 2,3 км, са надпутњаком у прилазу пристанишног комплекса, а разних везних путева је 5,4 км. Изграђена је комплетна фекална канализација са био-филтером и водоводна мрежа у пристанишном и техничком комплексу. Изграђено је привремено погонско складиште за снабдевање ваздухоплова горивом.

Сви грађевински радови са инсталацијама и монтажом опреме завршени су 27. априла 1962. па је Аеродром "Београд" пуштен у јавни ваздушни саобраћај 28. априла 1962. године.

Страни стручњаци су оценили београдски аеродром као један од најуспелијих у Европи у оно време. Експерти из више земаља долазили су у студијске посете београдском аеродрому. Пилоти су били одушевљени полетно-слетном стазом и опремом. То је био велики радни успех Грађевинског предузећа "Планум" и велика референца за продор у свет, у изградњу аеродрома.

2.3. Аеродром "Дубровник" - Ћилипи

Изградња аеродрома започета је у 1960. години. Земљане радове и ископе у стени на изравнању терена за изградњу маневарских површина, обављале су инжењерске јединице ЈНА и грађевинско предузеће "Планум". Сама изградња реализована је у неколико етапа.

Прва етапа: земљани радови, изградња маневарских површина - полетно-слетне стазе дужине 2.500 м. ширине 45 м. са шулдерима са сваке стране поред полетно-слетне стазе ширине по 5.0 м.

У изравнавању земљано-каменог материјала, као и материјала из позајмишта, уграђено је око 1.430.000 м³ материјала. Изграђене су маневарске површине у I етапи полетно-слетне стазе, две косе спојнице за везу између ПСС и пристанишне платформе. Полетно-слетна стаза на додирним зонама - са сваке стране по 400 м је са цементно-бетонским коловозом, средњи део је асфалтно-бетонски коловоз, укупне дужине 2.500 м, спојнице и платформа димензије 500 × 120 м са цементно-бетонским коловозом.

Коловозне површине димензионисане су за критичан авион DC-8-32 односно B-707-320B, а коловозне конструкције, цементно-бетонска и асфалтна, рађена су на следеће начине.

Цементно-бетонски коловоз, дебљине 25 цм. на туцаничкој подлози дебљине 40 цм. Асфалтно-бетонски коловоз - на туцаничкој подлози дебљине 20 цм, битуменизирана дробина дебљине 15 цм, везни слој дебљине 8 цм. и асфалтни бетон дебљине 4 цм.

Изграђено је укупно 96.000 м² цементно-бетонског коловоза (односно уграђено 24.000 м³ бетона), а 86.000 м² асфалтно-бетонског коловоза на шулдерима 25.000 м².

За везу између Јадранске магистрале и пристанишног комплекса изграђен је везни пут са два коловоза, унутарњи путеви и паркинг за путничка возила и аутобусе.

У другој етапи продужена је полетно-слетна стаза за 300 м. и пристанишна платформа за 200 м. Рулна стаза дужине 800 м, и ширине 20 м. изграђена је са цементно-бетонским коловозом.

У трећој етапи, југо-источну рулну стазу, продужење пристанишне платформе и унутрашњих путева и паркинга, као и развозне стазе за фортификационе објекте, радиле су инжењерија ЈНА и локално грађевинско предузеће "Градитељ" из Дубровника. Од свих грађевинских радова у терену, под врло тешким условима, 70% од свих радова извршило је Грађевинско предузеће "Планум".

2.4. Аеродром "Тиват" - Бока Которска

Изградња аеродрома обављена је у три етапе.

Паралелно са регулацијом бујице "Градиошнице", ГП "Планум" је израдио травнате полетно-слетне стазе дужине 2.000 м, ширине 150 м. Тиватско

поље дуго година је било мочварно, у пролеће и у јесен поље је било под нападом бујице "Градиошнице". Цело поље је било испресецано каналима у којима се скупљала атмосферска вода.

По завршетку регулације бујице, која је каскадним каналом одведена у море, почело је чишћење канала са санацијом, уграђивањем материјала из позајмишта. Цело поље је било алувијалног наноса, санирање и затварање канала израђено је са материјалом "Мулина" у непосредној близини локације. Чишћење и насипање материјала изводило се целе 1957. године. По извршеном изравнавању и стабилизацији земљаних материјала изграђена је мала пристанишна зграда. Травната полетно-слетна стаза била је оспособљена 1958. године за јавни ваздушни саобраћај са авионима типа DC-3. То је била I етапа изградње аеродрома.

Од 1958. до 1966. године на травнатој полетно-слетној стази било је стално посматрање, кретања подземних вода, сабијености свих затрпаних канала као и водотока бујица Галовица који је регулацијом скренут у море да не би дошло до плавлеења поља у кишним периодима. Сва осматрања су показала да није дошло до појаве деформације и да се тло потпуно стабилизovalo. Цео рад је извршен уз сталну контролу Геомеханичке катедре Грађевинског факултета Београд и Војно техничког института. Стабилизације тла у врло тешким условима извршена је квалитетно.

Како се извођење стабилизације тла показало одлично, пришло се изради пројекта сталне полетно-слетне стазе, дужине 2.500 м., ширине 45 м. са органима за одводњу атмосферске воде. Пројектована је пристанишна платформа димензије 480 × 75 м., са две спојнице по 22,50 м. за везу између полетно-слетне стазе и платформе. Коловозна конструкција асфалтно-бетонска (на стабилизovanом подтлу уграђен је песковито шљунковити материјал "мулина" у слоју дебљине 40 цм, битуменизирана дробина дебљине 15 цм., асфалтни везни слој дебљине 8 цм. и хабајући слој од асфалтног бетона дебљине 4 цм.).

Сви радови извршени су 1959. године. Извођач радова је грађевинска оператива Црне Горе - Грађевинско предузеће "Црна Гора".

На тако изграђеној коловозној конструкцији 1968. године пуштен је аеродром "Тиват" у саобраћај са критичним авионом B-727, DC-9 и слични типови.

Била је изграђена I фаза пристанишне зграде за унутрашњи и међународни саобраћај.

До катастрофалног земљотреса у Црној Гори 1979. године, на маневарским површинама нису се појавиле деформације. Дејством земљотреса - дошло је до неколико тренутних подужних померања у таласима. На великој дужини полетно-слетне стазе дуге 2.500 м, услед подужних таласа, еластични асфалтно-бетонски коловоз је у попречном правцу пукао на три места. Пукотине су биле ширине 10-20

мм по целом слоју асфалтно бетонског коловоза. После четири сата - пукотине су затворене и аеродром је био оспособљен за прихват и отпрему ваздухоплова. У то време била је то једина сигурна саобраћајна веза Црногорског Приморја са залеђем и Европом - при пријему помоћи.

Катастрофални земљотрес је био најбољи показатељ - да је тло било одлично стабилизовано захваљујући ГП "Планум" које је радове извело врло квалитетно.

У току 1980. године изграђена је трећа етапа. По целој површини извршено је ојачање маневарских површина - асфалтним бетном у два слоја (биндер 8 цм и хабајући слој 4 цм). Извршено је проширење пристанишне зграде за пријем авиона "Ербас". Проширена је платформа на дужини 180 м (ширине 30 м). Ти радови изведени су у врло кратком времену, све је било завршено пре почетка туристичке сезоне 1980. године. Радове је извело Грађевинско предузеће "Планум".

2.5. Аеродром "Приштина"

У 1963. години Грађевинско предузеће "Планум" - изградило је маневарске површине мешовитог аеродрома "Приштина" за војне и цивилне потребе ваздушног саобраћаја. Изграђена је цементно-бетонска коловозна конструкција (на туцаничкој подлози дебљине 30 цм. и цементни бетон дебљине 22,0 цм). Дужина полетно-слетне стазе је 2.500 м. а ширина 45. Паралелно рулна стаза ширине 20 м. У пристанишном комплексу две везне спојнице ширине 22,0 м и пристанишна платформа на комплексу цивилног дела аеродрома 200 × 70 м.

2.6. Аеродром "Скопље" - Петровац

После земљотреса у Скопљу јавни ваздушни саобраћај преселио се на војни аеродром код Петровца. Пре тога израђена је полетно-слетна стаза дужине 2.500 м. и ширине 45 као и паралелна рулна стаза ширине 18 м. За потребе јавног ваздушног саобраћаја изграђене су две спојнице ширине 22,50 м и прва фаза пристанишне платформе.

Коловоз маневарских површина је цементно-бетонски, на туцаничкој подлози дебљине 30 цм и цементни бетонски слој дебљине 22 цм.

2.7. Аеродром "Мостар"

На локацији Ортеш, 1958. године изграђен је војни аеродром са полетно-слетном стазом дужине 2.500 м. и ширине 45 м. Паралелна рулна стаза ширине 20 м. Маневарске површине су цементно-бетонским коловозом на туцаничкој подлози дебљине 25 цм. изграђен цементним бетоном дебљине 22,00 цм.

У току 1964. године изграђен је пристанишни комплекс - пристанишна платформа дужине 150 м. и ширине 70 м. Изграђена је пристанишна зграда са контролним торњем.

Изградњу мешовитог аеродрома "Мостар" извело је ГП "Планум".

2.8. Аеродром "Ријека" - на отоку Крку

На отоку Крку, код Омишља, одређена је локација аеродрома после испитивања Кварнерског подручја. Локације су испитиване у односу на топографске, навигационе, метеоролошке и грађевинске услове. Од свих испитиваних локација код Кострене, Јадранова, Лабина, Гробника; изабрана је локација на острву Крку. Све локације биле су неповољне у односу на ветрове, нарочито буру и југо. Испитивања је неколико година обављао Хидрометеоролошки завод Хрватске. На основу упоредних испитивања и детаљних анализа, бура је на свим локацијама била неповољна, југо је био најоптималнији на локацији на Крку као и маестрал.

Процент обухваћености на правац пружања полетно-слетне стазе је био највећи на локацији Крка. Пројект за изградњу је завршен 1967. године. На лицитацији, изградњу је добило ГП "Планум", поред конкурентских предузећа из Словеније и Хрватске.

Аеродром "Ријека" има полетно-слетну стазу дужине 2.500 м., ширине 45 м, са шулдерима са сваке стране ширине по 7,5 м. На средњем делу аеродрома изграђен је пристанишни комплекс, са две косе спојнице ширине 23 м и пристанишном платформом димензије 500 × 150 м.

Коловозна конструкција на додирним површинама, спојницама и пристанишној платформи је туцанична подлога дебљине 25 цм. и цементно-бетонски коловоз дебљине 25 цм. На средњем делу је асфалтно-бетонски коловоз (подлога од туцаника дебљине 30 цм, битуменизована дробина дебљине 20 цм, биндер дебљине 8 цм и хабајући слој дебљине 5 цм.

Маневарске површине са једне стране имају органе за одводњу атмосферске воде са каналима скупљачима и колекторима. На платформи за прихватање атмосферске воде изграђене су посебне шлицоване цеви којима се вода одводи у канале скупљаче.

Код изградње аеродрома "Ријека" посебно треба истаћи да су земљани и радови у стени на изравнању маса извршени у количини од 2.500.000 м³.

Радови су извођени блок минирањем, а после примарног - секундарно и терцијално минирање. Техничким условима била је прописана највећа величина камена која се могла уграђивати у насип.

Грађевински материјал морао се трајектима и бродовима довозити на градилиште.

Изведен је и модеран обилазан пут око једног дела аеродрома. До изградње моста копно - острво Крк, то је била главна саобраћајница за везу трајекта са свим насељима на Крку.

Аеродром је пуштен у јавни ваздушни саобраћај 3 маја 1970. године.

2.9. Аеродром "Ниш"

У току 1959-60. године изграђен је војни аеродром. Полетно-слетна стаза дужине 1.700 м, ширине 45 м. У току 1976. године, продужена је полетно-слетна стаза за 500 м. Добивена је дужина 2.200 м, ширине 45 м. Једна спојница за везу између полетно-слетне стазе и пристанишне платформе. Аеродром "Ниш" оспособљен за јавни ваздушни саобраћај.

3. ЗАКЉУЧАК

Од наведених девет аеродрома које је изградило Грађевинско предузеће "Планум" - четири аеродрома су за јавни, а пет аеродрома за мешовити ваздушни саобраћај.

Поред описаних аеродрома, Грађевинско предузеће "Планум" је изградило у Југославији још пет војних аеродрома, тако да је овај колектив, само у Југославији, са великим успехом изградио 14 аеродрома.

Са тако великим радним успехом, стеченим искуством, изградио је и врло квалитетне аеродроме у Африци и на Блиском Истоку, укупно десет војних ваздухопловних база.

Специфичности грађења ваздушних пристаништа и цементно-бетонских оперативних површина

Др Милан Миливојевић, дипл. инж. грађ.
УНИОНИНЖЕЊЕРИНГ, Београд

Стручни рад
УДК 625.712.6:625.844

РЕЗИМЕ

У раду су приказане специфичности грађења ваздушних пристаништа и ваздухопловних база као и начин извођења цементно-бетонских коловозних конструкција на оперативним површинама са планирањем, пројектовањем и програмом радова. У делу који говори о извођењу цементно-бетонских коловозних конструкција на оперативним површинама пристаништа односно база дати су савремени технолошки поступци који се данас користе у свету па и у Југославији. Посебно је обрађена производња и уграђивање на класичан начин (бетонски возови) и савремени (систем клизавуће оплате). У закључку је изнет став да нема никаквог техничког нити економског оправдања због неприменивања овог система за последњих двадесет година у Југославији.

1. СПЕЦИФИЧНОСТИ ГРАЂЕЊА ВАЗДУШНИХ ПРИСТАНИШТА

Специфичност грађења ваздушних пристаништа изражена је у два основна вида и то:

- планирање, програмирање и пројектовање ваздушних пристаништа односно база,
- директно извођење радова на терену.

Учињене грешке при планирању не могу се касније исправити а последице су несагледиве. При пројектовању оперативних површина морају се такође до детаља познавати топографски и геолошки услови да би се могле рационално димензионисати у плану и профилу.

- Када је пројект рационално урађен поставља се проблем грађевинској оперативи да га изведе квалитетно, на време и економично.

Радна снага, опрема за рад и материјал, представљају три узајамно повезана елемента али је ипак радна снага (тј. кадрови) основни елемент за успешно завршавање једног посла. Док смо готово увек у могућности да набавимо новчана средства, често пута нисмо у стању да нађемо најспособније кадрове.

После радне снаге, механоопрема представља други елемент активног потенцијала од којег зависи успех једног посла условљеног правилним избором механизације, њеним добрим коришћењем и одржавањем. Избор механизације је најважније питање које треба решити при извршењу сваког грађевинског подухвата а посебно при грађењу оперативних површина савремених аеродрома. Од правилног избора механизације зависиће и економичан ток радова, а свака учињена грешка у почетку може изазвати велике губитке за предузеће. Избор механоопрема зависи од усвојене методе извођења радова, рока завршетка посла и учинака сваке машине. Када се говори о избору механизације неопходно је реализовати општу и специјалну механоопрему.

Примера ради, при извођењу цементно-бетонског коловоза бетонаре и транспортна средства представљају општу, а гарнитуре за уграђивање бетона специјалну механизацију. Ако једно произвођачко предузеће има интереса да набави општу механизацију, оно мора да буде обазриво при набавци специјалне механизације, а ако се и одлучи за њу поставља се питање избора између једног оруђа великог капацитета или више оруђа уобичајеног капацитета. Једно оруђе великог капацитета имаће неоспорно мање трошкове експлоатације, али се са његовом набавком поставља и проблем упослености. Добро коришћење механизације зависи од организације посла и вичности руковођаца дотичне машине. Ово особље које ради на појединим машинама мора да буде посебно плаћено и стимулисано награђено.

Од доброг одржавања зависи не само добро коришћење механизације већ и њена трајност.

Још један врло важан елемент рационалне производње и упослености лежи у јасно дефинисаном плану грађења аеродрома. Ово због тога што су машине за извођење оперативних површина углавном машине специфичног типа и не могу се амортизовати на једном објекту са малим количинама уграђеног бетона. Али, ако хоћемо да се ради савре-

мено и рационално мора да се примени ова савремена опрема.

2. ИЗВОЂЕЊЕ ЦЕМЕНТНО-БЕТОНСКИХ КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА НА ОПЕРАТИВНИМ ПОВРШИНАМА АЕРОДРОМА

2.1. Уводна излагања

Између два светска рата у Југославији отпочиње примена цементног бетона, најпре на путевима а затим и при изградњи полетно-слетне стазе на аеродрому "Земун".

Интересантно је навести које су то деонице. У току 1932. године изграђена је деоница са цементно-бетонским коловозом на путу Сплит-Солин-Трогир, а 1936. године на међународном путу Е5 - Суботица - Нови Сад - Београд - Ниш изграђено је неколико деоница уз примену цементно-бетонског коловоза. Наш први "аутопут" после II светског рата Београд - Загреб, дуг 382 км. највећим делом (72%) изграђен је уз употребу цементно-бетонског коловоза. Рађен је од 1947 - 1950. године. На делу аутопута од Београда до Ниша изграђено је 65,3 км цементно-бетонског коловоза. Овај потез завршен је 1963. године. Од 1963. године па до данас престаје свако грађење цементно-бетонског коловоза на путевима у Југославији јер се изводе флексибилне коловозне конструкције.

Напротив, код грађења стаза за вожење на аеродромима у Југославији цементни-бетон је био и остао једино решење, мада и ту имамо стаза које су изграђене или реконструисане уз употребу асфалта као основног грађевинског материјала. У извођење аеродрома, а самим тим и у извођењу стаза за вожење на аеродромима, разликујемо три периода и то: 1947. до 1957., 1957. до 1967. и 1967. до данас.

- У временском периоду од 1947 до 1957. године све изграђене стазе за вожење на аеродромима су са коловозом од цементног бетона. Све су то углавном новоизграђене писте, рулне стазе, спојнице, стајанке. Овде спадају стазе за вожење на следећим аеродромима: Скопље, Пула, Титовград, Мостар, Сурчин - Београд.

- Од 1957. до 1967. године изграђене су оперативне површине на аеродромима Сплит и Љубљана уз употребу цементног бетона и комбиноване уз употребу бетона и асфалта. Овде спадају Дуборник и Охрид.

- Период од 1967. до 1978. године карактерише период грађења нових писта на аеродромима Ријека, Марибор, Приштина, реконструкција тј. ојачање старих писта аеродрома Скопље, Пула, Дубровник, Титовград, Загреб и чиста реконструкција аеродрома Дубровник - продужење писта и извођење рулне стазе, продужење писте и извођење платформи на аеродрому Београд, продужење писте и извођење нове и реконструкција старе рулне стазе на аеро-

дрому Загреб. При појачавању старих писта ово појачавање је извршено уз употребу асфалтних мешавина, док је при продужењу писта и при извођењу платформи на свим аеродромима коришћен цементно-бетонски коловоз.

- У периоду од 1967. године до данас специјализовано предузеће "Планум" изводи радове и у иностранству. У овом периоду изведене су две писте и рулне стазе уз употребу искључиво цементног-бетона на Блиском Истоку. Изведена су два аеродрома са комбинованим решењима тј. средњи део писте је са флексибилном коловозном конструкцијом, док су почетак и крај писте као и све платформе и стајанке изведене уз употребу цементно-бетонског коловоза. Пре пет година наше радне организације изведе су три најсавременије ваздухопловне базе у Ираку. Готово 80% маневарских површина на овим базама изграђене су са коловозом од цементног бетона. У Замбији је такође изведено полетно-слетна стаза на аеродрому "Ндола" уз употребу цементно-бетонског коловоза.¹⁾

Као закључак може се рећи да се цементни бетон као материјал за грађење коловоза на путевима није користио.

Међутим, таква ситуација није у свету. Све развијене земље па и земље у развоју поред асфалтних коловоза користе и цементно-бетонски коловоз. Одлука о примени система доноси се на бази техно-економске анализе упоређења ова два система грађења. У Југославији то није био случај и без обзира што имамо цементно-бетонске конструкције које су одолеле саобраћајном оптерећењу и преко тридесет година, замера му због следећих недостатака:

- што је неудобан за вожњу,
- што се тешко одржава и током одржавања захтева прекид саобраћаја за дуже време,
- што је за његову примену потребно да се располаже са:
 - квалитетним везивним материјалом у довољним количинама,
 - квалитетним каменитим агрегатом,
 - механоопремом за производњу, транспорт и уграђивање бетона,
 - квалитетним и искусним стручним кадровима за пројектовање, извођење и контролу квалитета при извођењу радова.

Све напред наведене слабе стране односе се на коловозе који су грађени по застарелим схватањима у пројектовању и без примене савремене технологије грађења. Данас се слободно може рећи да је на плану пројектовања и грађења у свету учињен велики напредак, а код нас у земљи-изузев при грађењу аеродрома-није ни покушано да се тај напредак примени.

Поред пројектантских мера, технолошки поступци извођења радова такође играју велику улогу у погледу трајности цементно-бетонских коловоз-

них застора па ће о овим поступцима бити речи у даљем излагању.

2.2. Технологија извођења цементно-бетонске коловозне конструкције

Савремена цементно-бетонска коловозна конструкција, у принципу, састоји се од следећих слојева:

- слоја чистоће,
- слоја подлоге израђеног од стабилизације са цементом или мршаваг бетона,
- бетонске плоче.

Сходно овој подели постоје одвојени технолошки поступци и за грађење подлоге и за грађење бетонске плоче. Без обзира да ли се ради о подлози или цементно-бетонској плочи разликујемо следеће фазе рада:

- производња цементом обавијеног агрегата,
- транспорт произведеног материјала,
- уграђивање материјала на терену у коловозну конструкцију.

2.2.1. Технологија извођења слоја подлоге цементно-бетонске коловозне конструкције

Данас су у примени два основна начина извођења подлоге од стабилизације цементом.

- извођење радова на месту уграђивања,
- извођење радова путем следећег технолошког поступка,
- производња цементом обавијене мешавине у стационираном постројењу,
- транспорт тако произведене мешавине,
- уграђивање мешавине помоћу финишера за асфалт или са финишерима за бетон са клизајућом оплатом.

Израда стабилизације цементом на лицу места представља економично решење када се основни материјал за стабилизацију налази дуж трасе пута, у ком случају је избегнут скупи транспорт. Поступак не изискује већи број радника који учествују у технолошком поступку и опрема за извођење стабилизације на лицу места је релативно јефтина у односу на систем производње обављеног материјала у стационарном постројењу. Недостатак овог технолошког поступка је неуједначеност додатка цемента и воде, неуниформност мешавине у погледу гранулометријског састава и дебљине слојева.

Технолошки поступак за производњу мешавине применом стационираног постројења је доста скупљи у односу на начин рада на месту уграђивања, али има предност у погледу квалитета мешавине, са тачно пројектом предвиђеним дозирањем материјала тако да је квалитет мешавине од почетка до завршетка процеса рада потпуно уједначен, а грешке су сведене на најмању меру.

Припремљена мешавина транспортује се кипер каминима различитих тежина, а разастирање се обавља финишером на асфалт, или са "возовима за бетонирање" ако се ради о мешавини типа мршаваг бетона. Ако треба уграђивати велике количине мешавина, онда се то обавља са финишером са клизајућом оплатом.

Када се говори о извођењу подлоге за цементно-бетонске коловозне конструкције применом мршаваг бетона, нема неких посебних специфичности у односу на обавијање цементом у стационираном постројењу.

2.2.2. Извођење цементно-бетонске плоче

2.2.2.1. Производња цементног бетона

Основна тенденција у примени цементног бетона при грађењу цементно-бетонске плоче на ауто-путевима и оперативним површинама аеродрома огледа се у производњи бетона високовредног квалитета. Разумљиво је што су сва досадашња стремљења у развоју механоопреме усмерена на то да се производе такве машине које ће полазећи од дозирања, па преко мешања и ускладиштења да омогуће постизавање високовредног бетона. С друге стране, примена великих количина бетона захтева постројења за производњу бетона великог капацитета.

Постројења за производњу бетона су тзв. "бетонске базе" капацитета од 25 до 400 м³ готовог бетона на час. Оваква постројења су потпуно аутоматизована у погледу циклуса рада, тежинског мерења појединих компонената, уз читавања влажности агрегата ради регулисања тачног одређивања додатка воде.

Постројење се састоји од:

- бункера за камени агрегат, повлачног скрепера и ваге за одмеравање појединих фракција,
- силоса за цемент са пужастим транспортером и ваге за мерење тежине цемента,
- резервоара за воду са резервоаром за адитиве,
- мешалице за мешање бетона различитих типова и конструкција.

Ове су мешалице са цикличним радом јер се циклуси понављају у тачно одређеним временским размацима. Овакве фабрике бетона раде се до капацитета 100 м³/час.

Код фабрика бетона капацитета већих од 100 м³/час готовог бетона - агрегати се дозирају предозаторима који се пуне утоваривачима, а исподних се налазе ваге за одмеравање материјала. Тако измерене фракције одлазе на силазни гумени транспортер, одатле заједно са цементом - који је тежински одваган - улази у бубањ за мешање где је већ додата вода са адитивима.

Један у низу произвођача фабрике бетона великог капацитета је и белгијска фирма СГМЕ.

Овакву бетонску базу користио је "Планум" на грађењу ваздухопловне базе у Ираку.

Повезивањем две мешалице у батерију добија се капацитет фабрике бетона од 100 м³/час. Предуслов за оправданост избора оваквог великог постројења јесте претходно пажљиво и детаљно студирање целокупног посла који треба обавити. Анализа се мора обавити пре почетка радова уз претходно решење одржавања континуитета снабдевања материјалом и могућности обезбеђења истог. Такође је потребно и неопходно обезбеђење складишног простора за депоније резерве материјала за најмање десет дана непрекидног рада.

Да би овако велико постројење било рационално искоришћено треба благовремено испланирати све кључне материјале, утврдити чврсту динамику испоруке уз одговорност свих учесника у послу, те добро организовати посао на транспорту и уграђивању бетона.

2.2.2.2. Уграђивање бетона у бетонску плочу

Основне машине за уграђивање бетона у коловозну плочу су финишери за бетон. Све до 1955. године бетонски коловоз је рађен са класичним финишерима који су се кретали по шинама које су биле уједно и оплата. Те године су се појавили први финишери са тзв. "клизајућом оплатом".²⁾

Класичан начин рада са оплатним шинама и бетонским возом не изискује већу пажњу с обзиром да поједине врсте машина раде само једну врсту посла и то у тачно постављеним шинама по висини и правцу, а рад појединих руковаоца се своди на вожњу и потребна регулисања радних уређаја по висини и то само на почетку посла. Посао је доста једноставан али се мора водити рачуна о времену уградње бетона с обзиром на почетак везивања бетона а тиме и завршетка комплетне обраде.

Стандардне радне ширине финишера су 3,75; 5,0; 7,5 и 11,25 м, док дебелина уграђеног слоја износи 10 до 35 цм. Капацитет овакве гарнитуре при изради цементно-бетонске плоче ширине 7,5 м и дебљине 30 цм износи по часу од 50 до 100 м³, што зависи од континуалног дотура бетона и од оптималног кретања разастирача за бетон.

Овај начин рада је уобичајен у Југославији и све наше радне организације га примењују.

Први финишер са клизном оплатом примењен је 1955. године и имао је радну ширину 7,5 м, а већ 1961. конструисан је финишер радне ширине 10,9 м, да би се 1965. године прешло на производњу финишера од 15,2 м. Са овим финишером до данас су изграђене оперативне површине на више од 50 аеродрома у свету. Такође је интензивно примењен при грађењу бетонских коловоза на савременим путевима и ауто-путевима у Европи и у Америци.

Због релативно кратке дужине клизне оплате потребна је пажљива контрола квалитета бетона и

униформности мешавине, а готова бетонска плоча треба да је брижљиво набијена и адекватно завршно обрађена.

Главне операције које ови финишери обављају су: разастирање бетона, дотеривање профила, набијање, завршна обрада и формирање ивица. Теоретски и практично, финишер са клизном оплатом је у стању да угради 300 до 600 м³/час бетона што, опет, зависи од континуалног дотура материјала.

Ради избегавања било какве грешке у току рада овако моћне машине, конструктори су овај финишер потпуно аутоматизовали у погледу рада, вођења правца (по осовини и висини), а људски рад је сведен само на контролу функционисања свих ових уређаја и инструмената.

Пријем бетона може бити испред финишера, уколико није предвиђено полагање арматуре, или са стране-помоћу трака, уколико се ради о два слоја и са арматуром. Машина је снабдевена са уређајем за убацивање можданика аутоматским путем, и исти је програмиран за полагање можданика на одговарајућој раздаљини.

Новије конструкције ових машина имају и специјалан уређај за постављање челичних трака по дужини - ивици бетона (разних ширина и дебљина траке од 0,3 до 1 мм) ради ојачавања ивице док се не постигне почетно стврдњавање бетона.

Квалитет бетона уграђеног финишером са клизном оплатом углавном зависи од квалитета припремљеног бетона, континуитета снабдевања бетоном, и временског размака од његове производње до уградње тј. до завршног времена обраде. Накнадна обрада овог бетона је готово немогућа и треба тражити да се све операције изврше у току проласка финишера у фази уграђивања.

У закључку о финишерима са клизајућом оплатом треба рећи следеће: Радна ширина је до 15 м, дебљина израђене плоче до 50 цм, брзина кретања при раду од 0 до 18 метара у минути. Транспорт на два или четири гусенична подеока. Тежина 53 тоне. Погонски мотор је дизел јачине 312 KW који покреће генератор од 60 Hz, јачине 10 KW, један генератор од 180 Hz 120 В и јачине 25 KW и пет хидрауличних пумпи за погон и управљање.

Упоређење бетонирања финишерима са клизном и фиксном оплатом није лако вредновати јер су извођачи радова често пута подељени у мишљењима. Обе методе рада морају дати исти квалитет ако се примењују правилно и обе имају исте практичне вредности за извођаче. Трошкови набавке одржавања и постављања великих количина оплата елиминисани су у корист лакших јефтиних референтних линија које је физички лакше и брже поставити и подесити.

Међутим, неспорно је да је финишер са клизајућом оплатом у случају грађења великих потеза аутопутева или аеродромских pista, где се уграђују велике количине бетона сигурно економичнији у

односу на класични начин рада (финишер са фиксним оплатом). Према страним искуствима финишер са клизајућом оплатом је економичан ако се њиме годишње уграђује минимум 75.000 м³ бетона. Рад са овим финишером је компликованији и учињене грешке је тешко одклонити. Ово се нарочито односи на постигнуту равност површина па и других геометријских услова.

Избор методе рада и коришћене опреме зависи од постављеног задатка. Одлука треба да буде донета на основу детаљне техно-економске анализе, водећи рачуна о свим условима који су важни за постизање задатог циља.

Пошто је цементни бетон уграђен у коловоз, следеће фазе технолошког поступка су:

- неговање и заштита бетона,
- сечење спојница,
- обрада површине ради обезбеђења (постизања) храпавости,
- испуна спојница.

Ради заштите бетона у савременој изградњи цементно-бетонских коловоза користе се специјална хемијска средства којих има више врста. У принципу, то је средство које, пошто се нанесе прскањем помоћу специјалних машина на површину коловоза, ствара заштитну мембрану која не дозвољава испарење воде из бетона. Овај начин рада се данас једино користи, а класична нега бетона са песком и водом је у потпуности одбачена.

Спојнице се секу пошто је бетон почео да стврдњава и постигао одређену чврстоћу, у фази када је везивање цемента потпуно завршено. Сечење се обавља машинама тзв., "секачима спојница" а има их различитих врста, различитих снага и од различитих произвођача.

За сечење се користе специјални дискови разних пресека, дебљина и састава, што зависи од врсте агрегата који је употребљен за производњу цементног бетона.

Ако се захтева обрада површине коловоза ради постизања потребне храпавости то се ради, такође, помоћу специјалних машина којих има више врста.

Испуна спојница обавља се данас специјалним машинама које морају да одговарају одређеним захтевима. Постоје тачно утврђене спецификације у свету а и код нас којих се треба придржавати не само у погледу набавке материјала за испуну већ и при самој изради.

2.3. Закључне напомене

Може се, са жаљењем закључити да нема никаквог техничког нити економског оправдања због непримене овог система грађења у Југославији у току последњих двадесет година. До сада су увек коришћене асфалтне мешавине различитог квалитета и различитих дебљина у коловозној конструк-

цији, без обзира на њихову ограничену употребљивост с обзиром на квалитет самог материјала.

Тек са појавом петролејске кризе почело се мало размишљати о поновној употреби бетона за цементно-бетонске коловозе. У тој расправи је доказивано да је утрошак енергије за израду асфалтних коловоза далеко мањи у односу на цементно-бетонске и да практична петролејска криза нема никаквог утицаја на нашу политику грађења коловозних конструкција.

Било је и тада инжењера који су тврдили да није само енергија у питању већ има и других елемената као што су: развијање наше домаће сировинске базе, повећање друштвеног производа и друштвеног стандарда и побољшање платног биланса земље. Овај последњи елемент је данас, у фази економске стабилизације, од пресудног утицаја јер се у случају примене цементног бетона не користи материјал који се увози и за који су потребна девизна средства. Према томе, од сада па на даље у нашој југословенској пракси треба водити равноправну политику одлучивања о употреби система грађења коловоза. Одлука мора да уследи на бази техно-економске анализе упоређењем ова два система без неоправданог фаворизовања једног од њих. У овом моменту сматрамо да треба анализирати и уврстити у систем грађења и цементно-бетонски коловоз и то из следећих разлога:

- Многобројним истраживањима у свету дошло се до закључка како треба пројектовати савремени цементно-бетонски коловоз, уважавајући све основне параметре који утичу на пројектовање.

- У Југославији се производе сви основни материјали који се користе за грађење цементно-бетонског коловоза. Овде се пре свега мисли на цемент, разне додатке бетону, масе за испуну спојница и квалитетни камени агрегат. Када говоримо о агрегату онда треба посебно истаћи да његовој производњи треба посветити посебну пажњу.

- Наше радне организације, радећи у иностранству, овладале су савременом технологијом грађења, и поседују опрему не само за производњу цементног бетона већ и за његово уграђивање. Једна од наших радних организација поседује и финишер са клизајућом оплатом који је коришћен при грађењу једног објекта у иностранству.

- Поседујемо стручни кадар и лабораторијску опрему за контролу и материјала и готових радова при грађењу цементно-бетонског коловоза.

- Крајње је време да се разбије мишљење "да смо неспособни" да пројектујемо и да градимо цементно-бетонски коловоз, систем који је трајнији а самим тиме и економичнији - гледано за дужи период експлоатације.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Г. П. "Планум" и његови аеродроми ГРО "Планум", Земун
- [2] Машине са клизајућом оплатом и равност бетонских коловоза, ГРО "Планум", Земун.

Генерално решење аеродрома "Београд" и перспективно проширење аеродрома.

Проф. Милош Лукић, дипл. инж. грађ.
Саобраћајни факултет, Београд

Стручни рад
УДК 625.712.6:69.059

Резиме

Дат је опис главних параметара који опредељују генерално решење аеродрома: локација, саобраћајна економска анализа ваздушног саобраћаја регије Београд, топографски, навигациони, метеоролошки, саобраћајни, грађевински и урбани услови. Локација аеродрома одређена је (на данашњој локацији) 1950 године. Генерална решења аеродрома "Београд" приказана су у главним планским документима: 1957. 1971, 1975. 1978. 1979. и 1985. године.

Детаљно је приказан простор резервисан за проширење аеродрома. Дате су димензије са образложењем критичног пресека по документу 1985. године ГУП-а аеродрома "Београд" и његов перспективни развој.

УВОД

Генералним решењем аеродрома дефинисане су све основне функције аеродрома за безбедно прихватање, опслуживање и отпремање ваздухоплова. Решење мора бити такво да од самог почетка развоја ваздушног саобраћаја до коначног решења у перспективи - сви елементи морају у потпуности задовољити технологију прихватања и отпремања ваздухоплова и путника, робе и поште - у свему према међународним стандардима ИЦАО.

Главни параметри који одлучују пројект генералног решења су:

- локација аеродрома,
- саобраћајна економска анализа ваздушног саобраћаја регије за коју се пројектује аеродром,
- финансијске могућности улагања у изградњу аеродрома и рентабилност улагања.

То су само главни параметри. Поред тих има још велики број елемената који одлучују при пројектовању генералног решења.

Генерално решење је у великој зависности од локацијских услова. Нарочито су одлучујући: топографски, метеоролошки, навигациони, саобраћајни, грађевински и урбани услови.

• **Топографски услови** одређују правце пружања полетно-слетних стаза за прилаз и одлет ваздухо-

плова на аеродрому по инструменталној процедури. Треба тежити да све полетно-слетне стазе у генералном решењу буду инструменталне тј. за летње по ИФР условима. Уколико то није могуће због топографије око аеродрома, тада бар главна полетно-слетна стаза мора бити инструментална, све друге тзв. "ветрене" могу бити и за летење по спољној видљивости по ВФР условима.

• **Метеоролошки услови** су такођер битни при пројектовању генералног решења. Најидеалније је ако се са једним правцем пружања полетно-слетне стазе може постићи 100% коефицијент обухваћеност ветрова.

У случају да се са једним правцем не могу обухватити сви ветрови, с тим да се задовољи услов од најмање 95% коефицијента обухваћености, треба пројектовати други, па и трећи правац полетно слетне стазе. Код таквог случаја генерално решење је са већим бројем правца полетно-слетних стаза. Код таквих генералних решења имамо, поред главних полетно-слетних стаза, које су обавезно инструменталне, друге "ветрене" правце које обично нису инструменталне. Поред "ветра" на генерално решење утичу и честа појава ниске облачности, сумаглица и магла.

• **Навигациони услови.** Пре пројектовања генералног решења треба простудирати размештај са тачним локацијама већ изграђених аеродрома у близини, ако их има. Такви подаци су потребни да би се добило оптимално решење могућности прилаза и одлета на аеродром за који се пројектује генерално решење.

У систему повезивања опслужног подручја и аеродрома, одлучујући фактори су: удаљеност аеродрома, фреквенција саобраћаја на аеродрому, постојећа мрежа брзих саобраћајница између опслужног подручја и аеродрома. Сви ти фактори могу утицати при пројектовању генералних решења аеродрома.

• **Саобраћајна анализа** треба да покаже дневно оптерећење, када је највећи обим саобраћаја на аеродрому. Затим структуру транспорта из подручја до аеродрома или обратно, са дефинисањем броја путника, пратиоца, излетника, запослених на аеродрому, транспорта робе и поште.

• **Грађевински услови** утичу на укупне трошкове изградње аеродрома. Одлучујући фактор су

геолошко односно геомеханичка структура тла на коме ће се градити аеродромски објекти, висина подземних вода, реципијенти за прихват атмосферске воде, топографија терена, налазишта грађевинског материјала, постојеће саобраћајнице за транспорт материјала од налазишта односно произвођача до самог градилишта аеродрома.

• **Урбани услови.** Локација аеродрома мора бити тако изабрана да бука не смета већ изграђеним урбаним срединама. Када се генералним решењем фиксирају прилазне и одлетне равни, надлежни урбанистички органи треба строго да воде рачуна да се у непосредној близини тих равни не граде објекти. У случају да се тих услова урбане власти строго не придржавају може једног дана аеродром да буде кривац за буку од саобраћаја. Само при строгом поштовању уз придржавање генералног решења неће никада урбани простор и аеродром доћи у колизију. Развој ваздушног саобраћаја строго води о томе рачуна, чак су стандардима одређене максимално дозвољене буке од авионских мотора. Произвођачи турбина (млазних мотора) морају се строго придржавати стандарда. У задњих десет година генерације ваздухоплова произведене су са "тихим моторима". Свакако да је данас мања бука од ваздухоплова - од буке неког аутопута.

Важно је при изради нових урбанистичких планова (ГУП) или детаљних урбанистичких планова (ДУП) - да се увек води рачуна о генералном решењу аеродрома који треба да је усаглашен са свим планским документима пре почетка изградње аеродрома.

1. ГЕНЕРАЛНО РЕШЕЊЕ АЕРОДРОМА И УТИЦАЈ ФУНКЦИОНАЛНОГ КОНЦЕПТА НА ПРОСТОРНЕ ПОТРЕБЕ

У погледу развоја аеродрома данас су усвојене две композиционе шеме. Паралелни и тангенцијални концепти.

Паралелни концепт је са подужним развојем пристанишног комплекса паралелно са полетно-слетним стазама. У овом концепту полетно-слетне стазе су паралелне на међусобном осовинском растојању 300 до 500 м.

Такво решење не захтева ангажовање великог простора за аеродром, али је нефункционално, не допушта симултано обављање авиооперација, долази до пресецања путања ваздухоплова.

Тангенцијални концепт захтева веће размицање главних полетно-слетних стаза. Треба осигурати довољно велики међупростор за развој терминалног, карго и техничког комплекса аеродрома.

Осовински размаци полетно-слетних стаза су у зависности од величине аеродрома, у распону од 2.000 до 4.000 м. На пример Минхен II је са осовинским размаком полетно-слетних стаза 2.300 м; Париз - Роси "Шарл де Гол" - 3.000 м, Рим - "Фиумињино" - 4.000 м. За таква генерална решења треба рачунати са простором терена од 1.000 до 3.000 Ха.

2. ПЛАНСКИ ДОКУМЕНТ ГЕНЕРАЛНОГ РЕШЕЊА АЕРОДРОМА "БЕОГРАД"

Генерално решење усвојено је по "тангенцијалном концепту". Први послератни генерални план

Београда усвојен је 1950 год. Тим планом, на локацији код Сурчина, утврђен је аеродром "Београд" као инерконтинентално ваздухопловно пристаниште. Планом су утврђене две главне полетно-слетне стазе на осовинском размаку од 2.100 м. Поред главних полетно-слетних стаза пројектоване су по две ветрене, тако да је генералним решењем било дефинисано укупно 6 полетно-слетних стаза.

У то време, структура флоте је била таква да је код неких ваздухоплова био дозвољен бочни ветар до 15 км/х.

Такво генерално решење је било са простором од 1.400 Ха. Развој пристанишног комплекса омогућавао је око 50 авиопозиција.

Савезна управа цивилног ваздухопловства са Савезним економским институтом израдила је 1957. године саобраћајне анализе за очекивани развој до 1985. године. ИЦАО је озваничио нове стандарде за пројектовање аеродрома. Тим стандардом дозвољени су највећи бочни ветрови 36 км/х а већ 1962. године - 44 км/х.

Ново генерално решење је тангенцијални концепт са две паралелне полетно-слетне стазе на осовинском размаку од 2.000 м. Просторна величина аеродрома 1.100 Ха. У генералном решењу дефинисана је I етапа реализације аеродрома. На основу тог документа започета је градња аеродрома 1958. године.

Аеродром је пуштен у јавни ваздушни саобраћај 1962. године.

На сл. 1. приказано је генерално решење аеродрома "Београд" као плански документ 1957. године. На слици 2. приказана је I фаза аеродрома као део генералног решења који је започет са реализацијом 1958. године.

У време израде II послератног ГУП-а Београда, 1971. године, Савезна управа цивилног ваздухопловства иницирала је истраживање оптималне просторне конфигурације аеродрома са елементима саобраћајне анализе из 1975. године са мањим коректурама.

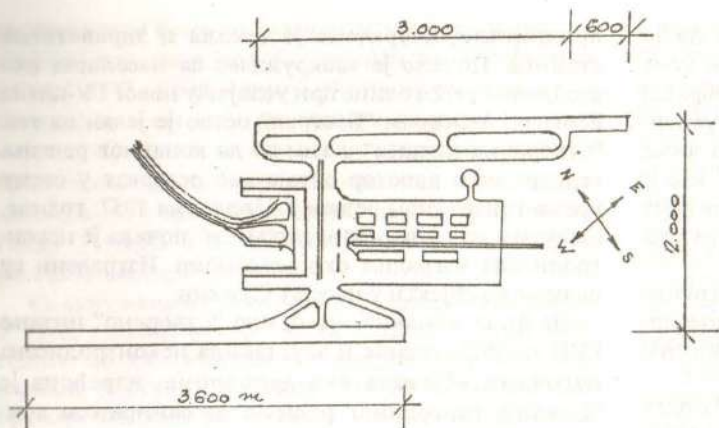
Ново генерално решење потврђује осовинско растојање полетно-слетних стаза од 2.000 м. За развој аеродрома предвиђен је простор од 1.100 Ха.

Даљи развој предвиђен је са три нове сателитске јединице и новим великим робним терминалом.

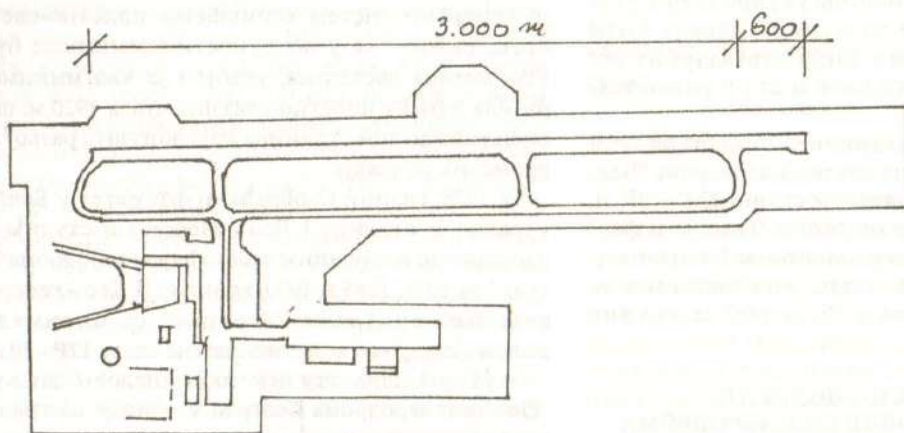
На слици 3. приказано је генерално решење варијанта II. Године 1972. усвојен је нови ГУП - Београда у коме је аеродром "Београд" (на локацији Сурчин) остао као једно од тзв. "отворених" питања. Аеродром због буке може да смета станбеним насељима на Новом Београду и Железнику. Простор за развој аеродрома остаје, а на том простору никакви објекти не могу се лоцирати догод је аеродром "отворено" питање.

Године 1975. ДУП за продужење полетно-слетне стазе 12Л - 30 Р. потврђен је резерват за проширење аеродрома са новом полетно-слетном стазом 12Р - 30 Л. на осовинском растојању од 2.000 м. и ако још увек није формално затворено "отворено питање ГУП".

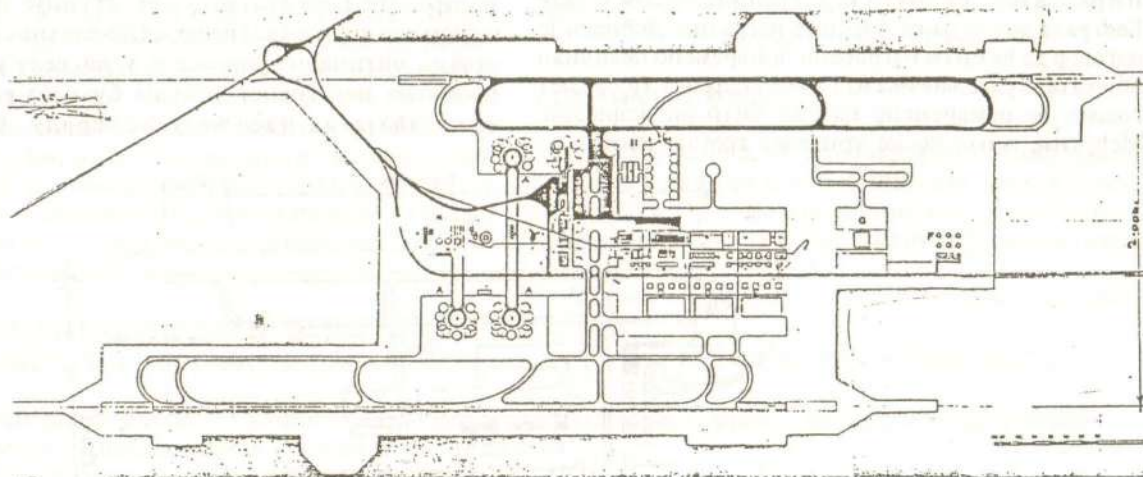
Године 1978., да би се затворило "отворено" питање ГУП-а из 1972., и зауставио неконтролисани



Сл. 1. Генерално решење аеродрома „Београд” 1957. год. - Развој до 2000 год.



Сл. 2. Генерално решење аеродрома „Београд”, фаза изградње



Сл. 3. Генерално решење аеродрома „Београд” - варијанта II-1971. год. - Развој до 2010 год. и даље

раст насеља у околини аеродрома, израђена је "Студија генералног решења са санирањем комплекса и буке коју генерише ваздушни саобраћај аеродрома "Београд". Студијом је предложен усмерени систем коришћења полетно-слетних стаза, чиме се елиминише бука у угроженим насељима, као и смањење осовинског растојања полетно-слетних стаза на 1920 м што је оцењено као доња граница која допушта развој аеродромских садржаја.

На сл. 4. приказано је генерално решење са осовинским размаком ПСС-1920. м. са постојећим маневарским површинама (шрафирано) и планираним површинама за изградњу до 2010. године.

Документом ДУП измена и допуна за I и II етапу развоја аеродрома Београд у Сурчину, од 1979. године, утврђена је нова осовина аеродромске магистрале која је за 57 м померена према будућој полетно-слетној стази 12Р - 30 Л. на тај начин, критична ширина појаса за развој смањена укупно за $80 + 57 = 137$ м. Нажалост ова је чињеница морала бити прихваћена због изградње инфраструктурних објеката (Емшер, Енергетски блок и сл.) и развој техничког комплекса ЈАТ-а.

Документом "Измене и допуне ГУ-плана од 1985. године, потврђена је трајна локација аеродрома "Београд" са новом полетно-слетном стазом 12Р. - 30. Л. на осовинском растојању од 1920 м. Тиме је и формално затворено тзв. "отворено питање ГУ-плана.

Са таквим решењем површина простора за коначан развој аеродрома "Београд" је укупне величине 1.000 Ха.

3. ИЗГРАДЊА ОБЈЕКТА НА ПОДРУЧЈУ РЕЗЕРВИСАНОМ ЗА ПРОШИРЕЊЕ АЕРОДРОМА

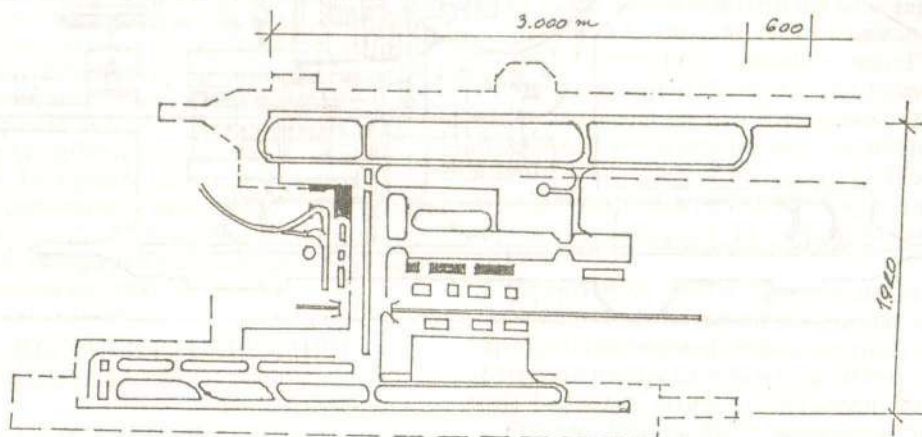
Већ у 1961. години када је била комплетно завршена изградња полетно-слетне стазе 12Л - 30Р изграђено је насеље Ледине - на удаљености 1.500 м. од прага прилазне и одлетне равни. Савезна управа цивилног ваздухопловства одмах када је започета изградња насеља упутила је Урбанистичком заводу Београда допис да се прекине изградња. Добивен је одговор да ће бити изграђено привремено неколико објеката за расељавање из Новог Београда. После пет година ће привремено насеље бити дислоцирано. Међутим, данас после тридесет година насеље се

проширило, изграђена је школа и здравствена станица. Почело је заокружење са насељима око аеродрома 1972. године при усвајању новог ГУ-плана Београд. Аеродром "Београд" остао је један од тзв. "отворених питања" с тим да до коначног решења аеродромски простор остаје као резерват у свему према генералном решењу аеродрома 1957. године. Међутим, са "отвореним питањем" почела је неконтролисана изградња око аеродрома. Изграђени су неки нови објекти у насељу Сурчин.

Да би се коначно затворило "отворено" питање ГУП из 1972. године и зауставила неконтролисана изградња објеката око аеродрома, израђена је "Студија генералног решења са санирањем комплекса и буке коју генерише ваздушни саобраћај аеродрома "Београд". Због изграђеног насеља Ледине и објеката у блоку 45 - у Новом Београду, као и насеља између Добановаца и Сурчина, предложен је усмерени систем коришћења полетно-слетних стаза, са чиме се у потпуности елиминише бука у угроженим насељима, усвојен је као минимални размак између полетно-слетних стаза 1920 м. што је оцењено као доња граница која допушта развој аеродромских садржаја.

У 1978. години Саобраћани факултет у Београду израдио је студију: I Део - Мерења и студија буке узроковане ваздушним саобраћајем аеродрома "Београд" за 1978, 1985 и 1990. годину; II Део - генерално решење аеродрома "Београд" са оптималним положајем друге полетно-слетне стазе 12Р - 30 Л.

Аутор I дела студије даје следећи закључак: "Положај аеродрома Београд у односу на град Београд и приградско насеље, је такав да представља јединствен случај у Европи у погледу повољности положаја. Проблеми које ствара бука генералисана ваздушним саобраћајем аеродрома "Београд" веома су мали у односу на користи које овако погодна локација пружа, а могу се решити на задовољавајући начин. По резултатима ове студије понуђено решење са две паралелне полетно-слетне стазе представља оптимално решење и у погледу решавања проблема негативног утицаја буке од ваздушног саобраћаја на насеље у Београду. Проблем



Сл. 4. Генерално решење аеродрома „Београд“ пројектовање и изградња до 2010 године

изложености буци од ваздушног саобраћаја насеља Сурчин није ни у једној од варијанти - (осовински размак ПСС - 1.800 м или 2.000 м) акутан и може се правовременом интервенцијом решити (зелени појас и сл.). Према томе у закључку се може рећи да предложени систем полетно-слетних стаза и предложена расподела саобраћаја - дају оптимум у погледу утицаја буке од ваздушног саобраћаја на насеља у околини Београда.

Са окружењем насеља око аеродрома се наставља. У 1986. години аутор I дела студије о буци 1978. године преко Саобраћајног факултета у Београду израдио је студију "Утицај буке од ваздушног саобраћаја на насеља западно од улице др Ивана Рибара". Аутор је у уводном образложењу искористио да пише о планирању аеродрома и о утицајним факторима који делују на човекову животну околину. При пројектовању локације и генералних решења аутор студије о буци наводи да се водило рачуна само о одстојању од препреке у прелету и одлету у околини аеродрома, да се ни у једном случају при дефинисању локација није водило рачуна о буци о урбаним насељима. Стручњаци, пројектанти аеродрома познају тај проблем не само код нас у Југославији - већ и у свету где је тај проблем много већи. Локација и генерално решење аеродрома "Београд" одређено је далеке 1950. године када је рађен први ГУП Београда. У току 1957. године пројектовано је генерално решење аеродрома, усвојен је тангенцијални концепт са две паралелно полетно-слетне стазе на осовинском међуразмаку од 2.000 м. У 1957. години нису постајала насеља Ледине и блокови 61/62 и 45. у Новом Београду. Сигурно није коректно да сада аутор студије буке критикује аеродром. По питању развоја ваздушног саобраћаја одржано је саветовање у Марибору 1976. године. На саветовању су били сви руководиоци ваздухопловних превозилаца, аеродромских предузећа Југославије, савезни органи и савезна ваздухопловна инспекција.

Уводно излагање било је о аеродромима, нарочито у случајевима неконтролисаних изградње објеката око аеродрома. Са тим саветовањем добро је био упознат аутор студије буке, па је с тим још више некоректно да критикује пројектанте аеродрома и да предлаже нови међусобни размак полетно-слетних стаза, 1920. м. уместо на 1.500 м. У даљем излагању приказане се анализа просторних потреба за развој аеродромских садржаја са димензионисањем критичног попречног пресека.

4. КРИТИЧАН ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК КОМПЛЕКСА АЕРОДРОМА "БЕОГРАД"

Критичан попречни пресек комплекса аеродрома је онај пресек у коме је већина елемената на минимуму просторних димензија за функцију целине. Стручна служба аеродрома "Београд", која стално прати развој аеродрома, својим решењима допринела је да се добије оптимално решење, које ће данас и у будућности развоја ваздушног саобраћаја на аеродрому у свему задовољити све инфраструк-

турне објекте, као и објекте за опслуживање ваздухоплова, путника, робе и поште. На основу прогнозе ваздушног саобраћаја, потребних капацитета, усвојених технолошких поступака и досадашње изграђености, извршено је димензионисање попречног пресека, комплекса аеродрома "Београд". Димензионисање је извршено на основу садашње полетно-слетне стазе. Граница изграђености комплекса је траса будуће аеродромске магистрале, на одстојању од 1.270 м од осовине садашње полетно-слетне стазе. При димензионисању узете су у обзир следеће просторне целине:

- Са стране нове полетно-слетне стазе: маневарске површине, робна авиоплатформа, докови за манипулацију робе, робни терминал.

- Са стране магистралног пута: манипулативна платформа, јавне саобраћајнице, јавни паркинг, коридор железничких инсталација, магистрална саобраћајница.

4.1. Просторна целина са стране нове полетно-слетне стазе.

4.1.1. Маневарске површине

Новом полетно-слетном стазом треба остварити безбедно одвијање операција полетања и слетања и при најтежим метео условима. За IFR операције, полетање и слетање у условима CAT IIIb (c) и на нивоу садашње осетљивости ИЛС - и очекиване осетљивости МЛС система. Између полетно-слетне стазе и паралелне рулне стазе потребно је обезбедити најмање осовинско одстојање 210 м.

Да би се максимално искористио капацитет полетно-слетне стазе, у плану по варијанти I била је предвиђена друга паралелна рулна стаза. За рулне стазе на којима се очекује саобраћај авиона пројектне групе VI (FAA), минимално осовинско растојање је 105 м тако да је неопходно одстојање осовина полетно-слетне стазе, главне и секундарне рулне стазе:

$$210 + 105 = 315,0 \text{ м.}$$

4.1.2. Авиоплатформа

За групу авиона VI, по стандардима, минимално безбедно растојање је 63,0 м. Ширина саобраћајница је $9,0 + 4,5 = 13,5$ м. На платформи мора да се обезбеди паркинг позиција за авион VI групе (дужина тупа до 90 м).

Дужина платформе од осовина рулне стазе платформе је:

$$63,0 \text{ м} + 9,0 + 4,5 + 90,0 = 166,5 \text{ м.}$$

4.1.3. Докови за утовар, истовар и манипулацију

Утовар и истовар робе из авиона предвиђен је уз помоћ висококапацитетних аутоматских докова са одговарајућим транспортним линијама за манипулацију са контејнерима. Минимална ширина зоне за инсталисање оваквих докова и транспортера је 19,5 м.

4.1.4. Робни терминал

За прогнозирани промет од 190.000 тона робе годишње, минимална ширина робног терминала заједно са рампом за прихват и отпрему робе је 104,0 м.

Минимална ширина критичног пресека са стране нове полетно-слетне стазе је:

$$315,0 + 166,5 + 19,5 + 104,0 = 605,0 \text{ м.}$$

4.2. Просторна целина са стране магистралног пута

Ова просторна целина обухвата:

- Манипулативне платформе за приступ рампама за утовар и истовар робе из камиона, (усвојено је критично возило WB-15). За наведено критично возило минимална дубина манипулативне платформе је 45,0 м.

- Јавна приступна саобраћајница везана на примарну саобраћајницу комплекса - аеродромску магистралу ширине 7,5 м.

- Јавни паркинг - за паркирање возила корисника услуга робног терминала и службених возила, потребно је 650 паркинг места. Дужина зоне робног терминала је око 400 м. Треба обезбедити паркинг простор за две паркинг алеје. Ширина зоне паркинга је:

$$6,0 + 36,0 + 4,0 = 46 \text{ м}$$

- Коридор железничких инсталација. ГУП-ом Београда планирано је повезивање робног терминала аеродрома на железничку мрежу. За два колосека са по једном саобраћајницом за приступ колосецима потребна је ширина профила 33,0 м.

- Магистрална саобраћајница. Ширина полупрофила ове саобраћајнице, заједно са коридорима примарних комуналних инсталација је 18,5 м.

Минимална ширина критичног пресека просторне целине са стране магистралног пута је:

$$45,0 + 7,5 + 46,0 + 33,0 + 18,5 = 150,0 \text{ м.}$$

Укупна ширина профила, од аеродромске магистрале до осовине нове полетно-слетне стазе је:
605,0 + 150,0 = 755,0 м.

Минимално растојање паралелних полетно-слетних стаза за обезбеђење максималног капацитета

маневарских површина је:

$1.270,0 + 755,0 = 2.025 \text{ м.}$ То растојање обезбеђује коришћење изграђених аеродромских садржаја са максималним капацитетом. Суочени са илегалном изградњом објеката - који су касније легализовани, израђено је друго генерално решење са међуосовинским размаком паралелних полетно-слетних стаза од 1920 м. Код тог решења одустаје се од изградње паралелне рулне стазе на делу маневарских површина - "критичан попречни пресек - варијанта 2" (сл. 5).

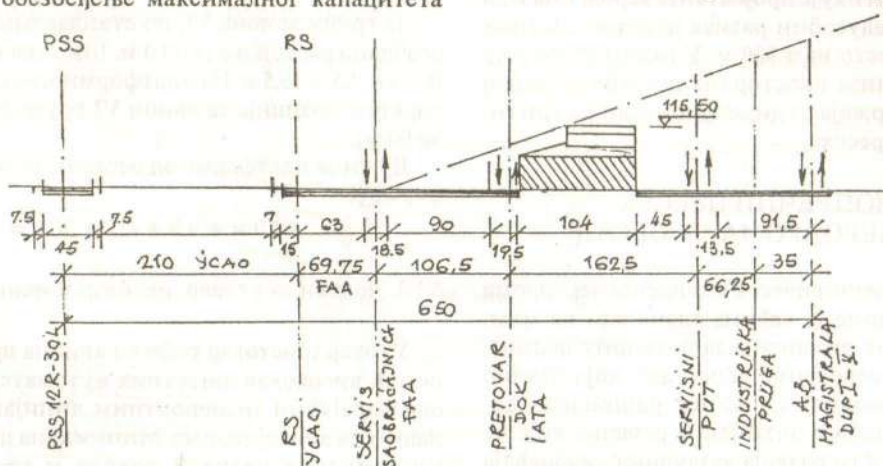
На слици 5 приказан је критичан пресек аеродрома "Београд" према варијанти 2.

Садашњи закључак је да треба коначно схватити да је локација ваздухопловног пристаништа "Београд" од трајног интереса за град Београд и шире опслужно подручје.

Генерално решење аеродрома, садржано у детаљном урбанистичком плану са концептом за две паралелне полетно-слетне стазе на међуосовинском одстојању 1920 м. представља оптимално решење у односу на локацијске услове.

Овакво решење представља континуитет у свим досадашњим планским документима приказаним у овом тексту.

Аеродром "Београд", као што је истакнуто када је почела његова изградња, био је предвиђен са две полетно-слетне стазе за опслуживање интерконтиненталног ваздушног саобраћаја за југоисток Европе. Посебан значај раскрснице ваздушних путева указује на неопходност да такав аеродром има две полетно-слетне стазе. То није само ради повећања капацитета опслуживања аеродрома, већ је потреба да аеродром увек буде оспособљен за прихват и отпрему авиона у условима сталног одржавања саобраћаја. Било шта да се деси на једној полетно-слетној стази - користи се друга тако да никада не долази до прекида саобраћаја на аеродрому. Од 1962. године, од када је аеродром у експлоатацији, због мањих интервенција на полетно-слетној стази био је прекинут ваздушни саобраћај два дана 1977. године, односно због веће интервенције (израде новог застора за полетно-слетној стази од асфалтног бетона у



Сл. 5. Критичко попречни пресек аеродрома „Београд“ по варијанти 2.

слоју од 8 cm) саобраћај је био у прекиду 5 дана 1989. године. Данас, готово тридесет година од изградње полетно-слетне стазе, сигурно да је то у Европи, а можда и у свету, најстарија полетно-слетна стаза.

На основу званичних података из 1982. године ПИЗА (Пословна интересна заједница аеродрома у СФРЈ) - било је на аеродрому "Београд" 45.000 авиооперација са 2.400.000 путника и 21.000 тона робе. Аеродром "Загреб" 28.000 авиооперација. Аеродром "Љубљана" 10.000 авиооперација са 580.000 путника.

Аеродром "Београд" је највеће ваздухопловно пристаниште Југославије. Он је редовним линијама повезан са 17 домаћих и 56 иностраних аеродрома. Покрива подручје које осим Београда обухвата читаву ужу Србију и САП Војводину. Остварује више од 35% путничког и 50% робног ваздушног саобраћаја Југославије. Данашњи путнички промет достигао је ниво од 3.500.000 путника годишње.

Аеродром "Београд" је полазни за 75% цивилне ваздушне флоте Југославије. На њему је техничка база и оператива "ЈАТ"-а и "Авиогенекса", као и сервисна авијација управних органа републике и федерације.

Међутим, и поред изразитих предности, аеродром "Београд" не остварује жељену функцију. Основни разлог заостајања аеродрома "Београд" иза реалних могућности налази се у непоузданости београдског аеродрома. Он поседује само једну полетно-слетну стазу са тридесет година експлоатације. Аеродром "Београд" се данас међу престоничким аеродромима Европе налази на задњем месту. Аеродром "Београд" је 1962. године био најмодернији аеродром у упоређењу са суседним престоницама. После 1980. почела је модернизација аеродрома у суседним престоницама. Данас су аеродроми: "Беч", "Будимпешта", "Букурешт" опремљени са по две-полетно слетне стазе, у припреми је и изградња друге полетно-слетне стазе аеродрома "Софија". У Грчкој, аеродром "Атина" има две полетно слетне стазе, а раде се пројекти да се поред садашњег изгради нови аеродром на новој локацији.

На основу свега изложеног питање је шта се урадило на аеродрому "Београд" да би коначно добио своје место у интерконтиненталном ваздушном саобраћају - које му по положају на раскрсници ваздушних путева припада. Аеродром "Београд" до данас није опремљен ILS-II или III категорије.

До сада је вођена правилна политика при изградњи аеродромске мреже у Југославији осим у погледу аеродрома "Београд". Према тој политици предвиђено је било да аеродром "Београд" буде са две полетно-слетне стазе.

У Србији укључујући и покрајине изграђени су поред аеродрома "Београд" I фаза, и аеродроми "Ниш" и "Приштина". У Хрватској аеродроми: "Загреб", "Пула", "Ријека", "Задар", "Сплит", "Дубровник" и "Осијек". У Словенији, аеродроми: "Љубљана", "Марибор" и "Порторож". У Босни и Херцеговини - аеродроми: "Сарајево" и "Мостар". У Црној Гори аеродроми: "Титоград" и "Тиват". У

Македонији, аеродроми: "Скопље" и "Охрид".

У тачки 3. овог рада приказана је "Изградња објеката на подручју резервисаном за проширење аеродрома". У 1986. години Институт Саобраћајног факултета у Београду израдио је студију "Утицај буке од ваздушног саобраћаја насеља западно од улице Др Ивана Рибара". Изградња новог дела насеља блока 45 је данас тачно испод прилазне и одлетне равни полетно слетне стазе 12 L - 30 R. Због тога се данас у дневној штампи пише: "Зашто санитарци не дају сагласност за усељење у насеље Др Иван Рибар". Студија буке је урађена, али нигде у Техничком извештају аутор студије није подвукао да се насеље може тек градити пошто се заврши изградња полетно-слетне стазе 12 R - 30 L. Сада постоји ново изграђено насеље у блоку 45. а до данас није изграђена нова полетно-слетна стаза. То је још један разлог да се почне са изградњом полетно слетне стазе 12 R - 30 L, која ће бити опремљена са ILS-ом и ноћним стартом III категорије.

5. ПЕРСПЕКТИВНИ РАЗВОЈ АЕРОДРОМА "БЕОГРАД"

Ваздушни саобраћај карактерише његов непрекидан успон са великом стопом раста. Код нас је стопа раста била доста неуједначена: у 1986. години + 11%, у 1987. години -22%, док је у годинама 1988 - 1990. дошло до стагнације у домаћем саобраћају. Према умереним прогнозама (стопа раста 7%) Аеродром "Београд" ће до 2.000 године достићи путнички промет око 8.000.000 путника годишње и промет робе око 120.000 т.

Стручна служба аеродрома "Београд" развила је програм дугорочног развоја до 2010 године. Програм је представљен у три етапе:

- У првој етапи - до 1995. године најважнији задатак је изградња полетно-слетне стазе 12R - 30L и реконструкција садашње полетно-слетне стазе 12L - 30R. Реализација прве етапе представља питање опстанка аеродрома и главни услов за његово укључење у међународну поделу рада.

- У другој етапи (период 1995-2000. год.) изградња савременог карго центра са пратећом инфраструктуром.

- У трећој етапи (период 2000-2010 год.) доградња путничких и сервисно техничких капацитета којим би се коначно добио велики аеродром на својој геополитичкој локацији.

Рачуна се да ће тај концепт омогућити да се достигне промет од 15.000.000 путника и око 200.000 тона робе годишње.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савезна управа за цивилну ваздушну пловидбу Београд, Испитивање локације и генерално решење аеродрома "Београд" 1956-57.
2. Савезна управа за цивилну ваздушну пловидбу, ПАУ "Београд", ЈАТ Авиогенекс. Генерално решење аеродрома "Београд" 1971. год.
3. Главни пројект продужења полетно-слетне стазе, Предузеће за аеродромске услуге аеродром "Београд" 1975.

4. Студија буке генерисане од ваздушног саобраћаја око аеродрома "Београд", Саобраћајни факултет, Београд 1975.
5. М. Лукић, Сепарат предавања на Саобраћајном факултету - генерална решења, Саобраћајни факултет, Београд, 1977. год.
6. Студија генералног решења са зонирањем комплекса и буке коју генерише ваздушни саобраћај аеродрома "Београд", Саобраћајни факултет, Београд, 1978. год.
7. ICAO - Aerodromes - Annex 14, 1983.
8. ICAO - Airport Planning Manuel, Part I, Master Planning, 1974.
9. FAA - AC 150/5070 - Ga, Airport Master Plans, Washinton D.C., 1983.
10. Horonietff/Francio X Mc. Kelvey Planning and desing of airports 1983.
11. Студија утицаја буке од ваздушног саобраћаја за насеље западно од улице Др Ивана Рибара, 1986. год.
12. Анализа просторних потреба за развој аеродромских садржаја са димензионирањем критичног пресека, Предузеће за аеродромске услуге - Стручна група, Београд 1987.
13. Студија Авиобуке у околини аеродрома "Београд" и мере заштите од ове буке, Саобраћајни факултет, Београд, 1990.
14. ICAO - Evolution du bruit aux fins de la planification de l'utilisation des terrains, Circulaire 116, AN/86.

Искуства гп "Планум" на извођењу површинске обраде на пројекту "Џибути" у Африци

Жегарац Драган, дипл. инж. грађ.
Грађевинско предузеће "ПЛАНУМ"

Стручни рад
УДК 625.75.(677.1)

РЕЗИМЕ

Од 1985. до 1989. године ГП "Планум" изводило је радове на пројекту "Џибути" у Џибутију, стекавши нова искуства на извођењу површинских обрада приказана у овом раду. У оквиру овог Пројекта урађено је 17 км двоструке површинске обраде на везном путу за слано језеро Lac Assal. За време гарантног периода уговорен је посао на реконструкцији још два путна правца у укупној дужини од 30 км, где је такође рађена двострука површинска обрада коришћењем одговарајуће механизације.

1. УВОД

С обзиром на недостатак стручних текстова о површинским обрадама, које се обављају у Југославији, на почетку овог текста, желео бих да својим колегама пренесем нека француска сазнања, која су мени била доступна. Мото који би могао да важи за завршне слојеве коловоза, рађене као површинска обрада, био би: "добри путеви за мале паре". У табели 1. дате су неке могућности за њену примену у зависности од типа површинске обраде.

ТАБЕЛА 1. Могућа примена површинских обрада

Тип површинске обраде	Површина на коју се примењује
Површинска обрада у једном слоју	На путевима са лаким и средњим саобраћајем, са постојећим слојем од асфалтног бетона или на старим површинским обрадама.
Површинска обрада у два слоја	На путевима са тешким саобраћајем, са постојећим хабајућим слојем од асфалтног бетона или површинске обраде
Површинска обрада у једном слоју са двоструким наношењем гранулата	На путевима са тешким саобраћајем још постоји ризик од појаве аквапланинга, метода се често примењује код цементно-бетонских коловоза.

Применом добре формуле уз квалитетно полагање, осигуравају се основне функције површинске обраде:

- храпавост која има за последицу одводњавање и спречавање стварања поледице на површини;
- водонепропустљивост површинског слоја.

• Функција храпавости

Када је у питању храпавост коловоза, разликују се:

- микрохрапавост, која је резултат камене текстуре и која омогућује суви контакт између гуме и каменних зрна (гранулата);
- макрохрапавост, која је резултат малих денивелација површине услед слагања, једних на друге, каменних зрна различитих величина. Познато је да храпавост смањује ризик од појаве аквапланинга.

• Функција одводњавања

Одводњавање је у функцији храпавости површине коловоза. Обавља се путем система међугрануларних каналчића који евакуишу воду ка ивицама пута.

• Функција успоравања појаве поледице на површини коловоза

Површинска обрада омогућује разбијање ледене коре на површини коловоза, под утицајем сао-

браћаја, на мале површине, тако да долази до одлагања покривања целе површине леденим слојем.

• Функција водонепропустљивости

Угловоднично везиво које се користи у површинској обради наноси се равномерно, по целој површини коловоза, и суделује у затварању пукотина и обнављању почетне водонепропустљивости.

- Елементи који улазе у састав површинске обраде

У принципу, све површинске обраде састављене су од:

- гранулата (камених зрна),
- везива,
- евентуално допова.

2. ГРАНУЛАТИ

С обзиром на положај у површинској обради, због директног контакта са пнеуматичима возила и изложености хабању и атмосферилјама, захтеви у погледу гранулата су веома оштри. У табели 2. дати су услови квалитета гранулата, у зависности од саобраћајног оптерећења, који проистичу из француских норми (АФНОР).

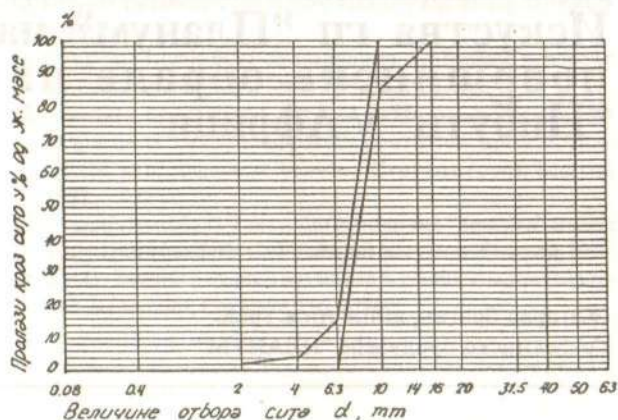
ТАБЕЛА 2 Захтеване карактеристике гранулата у зависности од саобраћајног оптерећења

Саобраћајно оптерећење воз/дан	T ₃	T ₃	T ₂	T ₁	T ₀
ОПИТ	<25	25-150	150-300	300-750	>750
ЛА	≤25	≤20	≤15	≤15	≤15
МДЕ	≤20	≤15	≤105	≤10	≤10
А	≤25	≤20	≤20	≤15	≤10
П ₁	≤2	≤2	≤1	≤0,5	≤0,5
ЦПА	≥0,45	≥0,5	≥0,5	≥0,5	≥0,55
РЦ	—	≥4	≥4	Б6	(2)
ИЦ	100	100	100	100	100

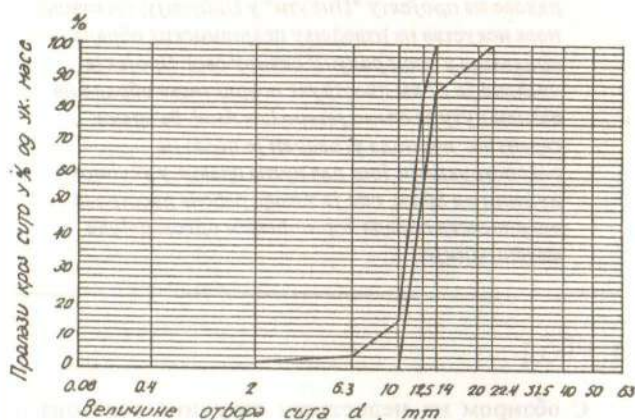
*** ОБЈАШЊЕЊЕ**

ЛА - Лос Анђелес
МДЕ - Микро девал у присуству воде
А - Коefицијент спљоштености зрна
П₁ - % зрна мањих од 0,5 мм
ЦПА - Коefицијент хабања брушењем
РЦ - Коefицијент дробљења
ИЦ - Индекс дробљивости

Гранулат мора бити дробљен и еруптивног порекла. Не сме да садржи прашину. Препоручује се употреба искључиво праног гранулата. Обично су у употреби гранулације 4/6,3 мм; 6,3/10 мм; 10/14 мм; као и 14/20 мм и 2/4 мм. На сликама 1 и 2 дате су граничне линије гранулометријског састава гранулата за фракције 6/10 мм и 10/14 мм.



Сл. 1. Граничне линије гранулометријског састава гранулата за фракцију 6/10 мм



Сл. 2. Граничне линије гранулометријског састава гранулата за фракцију 10/14 мм

3. УГЉОВОДОНИЧНА ВЕЗИВА

Угљоводонична везива која се примењују за површинске обраде могу се сврстати у три групе:

- разређени битумени,
- битуменске емулзије,
- катрани за коловозе.

3.1. Разређени битумени

Разређени битумен је, у ствари, битумен са привремено смањеном вискозношћу, што се постиже додавањем подесних уља за разређивање. После уграђивања, та уља делимично испаре. Уља за разређивање могу бити различитог порекла: катранска (из катрана каменог и мрког угља), нафтни деривати или мешавине једних и других.

У табели 3. дати су захтеви у погледу квалитета разређених битумена који се могу користити за површинске обраде према француским стандардима. С обзиром на различиту вискозност, могу се

примењивати без загревања или загрејани до одређене температуре, како би им се што више смањила вискозност и омогућило оптимално обављање гранулта филмом угљоводоничног везива.

3.3. Катран за коловозе

То је, у ствари, катран каменог и мрког угља, различитог састава, који се добија нарочитом прерадом сировог катрана.

ТАБЕЛА 3. Захтеване карактеристике разређених битумена који се користе за површинске обраде

Карактеристике	КЛАСА РАЗРЕБЕНОГ БИТУМИНА				
	0-1	10-15	150-250	400-600	800-1400
Лажни вискозитет (вискозиметром)(с) за отвор млазнице 4 мм на 25 °C	<30	—	—	—	—
за отвор млазнице 10 мм на 25 °C	—	10-15	150-250	400-600	—
за отвор млазнице 10 мм на 40 °C	—	—	—	—	80-200
Релативна густина на 25 °C (пинкометар)	0,9-1,02	0,9-1,02	0,92-1,04	0,92-1,04	0,92-1,04
Подручје дестилације до 190 °C	<9	—	—	—	—
до 225 °C	10-27	<11	<3	<2	<2
до 315 °C	30-45	16-28	6-15	5-12	3-11
до 360 °C	<47	<32	<20	<15	<13
Пенетрација на 25 °C 100 г, 5 сес, након дестилације до 360 °C у 1/10 мм	80-250	80-250	80-200	80-200	80-200
Тачка паљења °C (затворена посуда)	A:21 ≤ 55 °C B: ≥ 55 °C	A:21 ≤ 55 °C B: ≥ 55 °C	≥ 55	≥ 55	≥ 55

3.2. Битуменске емулзије

Битуменска емулзија представља производ којег сачињава вода са већим количинама диспергованог битумена, који се одржава у суспензији помоћу емулгатора раствореног у води. Процент битумена је између 50% и 69% у односу на укупну масу. Разликују се анијонске и катјонске битуменске емулзије. Анијонске емулзије се користе при употреби гранулата од карбонатних стена, катјонске при употреби гранулата од еруптивних стена. С обзиром на праксу да се махом користе гранулати еруптивног порекла, може се говорити углавном о примени катјонских битуменских емулзија. Количина битумена у емулзији зависи од саобраћајног оптерећења па тако разликујемо емулзије са 65% битумена, за мања саобраћајна оптерећења, и емулзије са 69% битумена, за већа саобраћајна оптерећења.

3.4. Допови

Допови су сложени производи који служе за побољшање везе између гранулата и хидрокарбонатног везива. Дозирају се у малим количинама: 0,2 до 0,3% у односу на укупну масу везива.

Могу се наносити на два начина:

- додавањем у везиво приликом прскања,
- прскањем преко нанесеног везива, а пре разастирања гранулата.

Утрошак допова је 2 до 3 гр/м² површинске обраде.

4. СТРУКТУРА ПОВРШИНСКЕ ОБРАДЕ

Површинске обраде се могу изводити као једнослојне, једнослојне са двоструким посипањем гранулата, двослојне нормалне и дисконтинуалне и трослојне површинске обраде.

• Једнослојне површинске обраде се раде са једним слојем везива и једним слојем гранулата - фракција величине 10/14 мм, 6/10 мм или 4/6 мм. Обично се раде на банкинама или на коловозима са лаким саобраћајем. У табели 4. је дат однос потребних количина везива и гранулата за поједине фракције гранулата.

• Једнослојне површинске обраде са двоструким посипањем гранулата различите величине, раде се од једног слоја везива и два слоја гранулата, на пример: фракције 10/14 и 4/6 мм. У табели 5. дате су количине за гранулате и везиво које су уобичајене за ову врсту површинских обрада.

• Двослојне површинске обраде изводе се у комбинацији два слоја везива и посипање два слоја гранулата различитих величина фракција. Могу бити нормалне и дисконтинуалне. У табелама 6 и 7 дате су уобичајене формуле и потребне количине гранулата по фракцијама, као и потребне количине везива.

• Трослојне површинске обраде изводе се у комбинацији три слоја везива и посипањем три слоја гранулата различитих величина фракција. Уобичајена комбинација и потребне количине везива и гранулата по слојевима су:

1. слој: везиво 1,8 кг/м²
 фракција 12,5/20 мм 15,0 л/м²
 2. слој: везиво 1,1 кг/м²
 фракција 10/12,5 мм 10,0 л/м²

3. слој: везиво 0,8 кг/м²
 фракција 6,3/10 мм 7,0 л/м²

ТАБЕЛА 4. Једнослојне површинске обраде

ФРАКЦИЈА ГРАНУЛАТА (мм)	Количина везива по типовима			Количина гранулата
	Разређ. битумен (кг/м ²)	Битуменске емулзије (кг/м ²)		Гранулат (л/м ²)
	400/600 800/1400	са 65% битумена	са 69% битумен	
4/6	1,0	1,2	1,10	6-7
6/10	1,2	1,5	1,40	8-9
10/14	—	—	1,85	11,5-13

ТАБЕЛА 5. Једнослојне површинске обраде са двоструким слојем гранулата

ФРАКЦИЈА ГРАНУЛАТА (мм)	Количина везива по типовима			Количина гранулата
	разређ. битумен (кг/м ²)	Битуменске емулзије (кг/м ²)		Гранулат (л/м ²)
	400/600 800/1400	са 65% битумена	са 69% битумена	
10/14 4/6	1,35	—	1,90	8-9 4-5
6/10 2/4	1,10	—	1,60	6-7 3-4

ТАБЕЛА 6. Двослојне површинске обраде (нормалне)

ВЕЗИВО	Количина разређ. битумена (кг/м ²)		Количина гранулата (л/м ²)	
Фракције гранулата	10/14 мм 6/10 мм	6/10 мм 4/6 мм	10/14 мм 6/10 мм	6/10 мм 4/6 мм
1. слој	1,2	1,0	11-13	9-10
2. слој	1,0	0,8	8-10	6-7

ТАБЕЛА 7. Двослојне дисконтинуалне површинске обраде

ВЕЗИВО	Количина разређ. битумена (кг/м ²)				Количина гранулата (л/м ²)	
	са 65% битумена (кг/м ²)		са 69% битумена (кг/м ²)			
Фракције гранулата	10/14 мм 4/6 мм	6/10 мм 2/4 мм	10/14 мм 4/6 мм	6/10 мм 2/4 мм	10/14 мм 4/6 мм	6/10 мм 2/4 мм
1. слој	1,1	1,0	1,0	0,9	10-11	8-9
2. слој	1,5	1,3	1,3	1,2	6-7	5-6

5. ИЗВОЂЕЊЕ ПОВРШИНСКЕ ОБРАДЕ

Процес израде површинске обраде састоји се из следећих фаза:

- 1/ Чишћење претходно импрегниране површине подлоге на коју се наноси површинска обрада,
- 2/ Прскање првог слоја везива,
- 3/ Разастирање првог слоја гранулата,
- 4/ Утискивање зрна у везиво ваљцима,
- 5/ Прскање другог слоја везива,
- 6/ Разастирање другог слоја гранулата,
- 7/ Утискивање зрна у везиво ваљцима,
- 8/ Одстрањивање невезаних зрна.

Фазе израде површинске обраде биће детаљно објашњене на конкретном примеру - изради 17 км пута према сланом језеру Lac Assal, у оквиру пројекта "Џибути".

На почетку бих дао неке информације о пројекту "Џибути". У периоду од маја 1985. до августа 1989. године ГП "Планум" изводио је радове у држави Џибути, која се налази у Источној Африци, тачније на тзв. рогу Африке. То је некадашњи француски протекторат, тако да је и сада тамо наглашен француски утицај. Има пре свега велики стратешки значај, јер се налази на улазу у Аденски залив, а из главног града Џибутија, који је и значајна афричка лука, полази трансфривка пруга према Адис Абеби. Величине је Црне Горе и има око 150.000 становника. На том простору се завршава познати афрички расед, што има за последицу снажну вулканску активност. Последња вулканска активност на простору Џибутија била је 1978. године. Управо кроз центар те вулканске зоне ГП "Планум" градио је путеве у дужини од око 130 км. Радови су извођени у условима енормно високих температура, са просечном годишњом температуром међу највећим на свету (око + 32 °C.).

Уговорени радови су обухватили: главни правац дужине 113 км, са асфалтним бетоном типа 0/14 мм, као завршним слојем, и везни пут за слано језеро Lac Assal, у дужини од 17 км, са двоструком површинском обрадом, као завршним слојем. У гарантном периоду (1989. год.) уговорен је посао на реконструк-

цији два путна правца у укупној дужини од 30 км, где је такође рађена двострука површинска обрада. У оквиру радова на пројекту "Џибути" ископано је 2 милиона кубних метара материјала, од чега 70% у стени; уграђено је у насипе око 2,5 км цевастих пропуста отвора Ø 100 цм; 2 км плочастих пропуста отвора 1,0 × 2,0 м, 3,0 × 1,5 м и 3,5 × 3,5 м; око 4 км ирских газова; око 30 км заштитних насипа - мерлона; произведено је и уграђено око 300.000 кубних метара тампонског слоја; произведено је и уграђено око 100.000 тона асфалта; око 50 км пута је покривено двоструком површинском обрадом итд. Целокупни посао је урађен без дана закашњења и на задовољство инвеститора.

Следи детаљнији опис поступка израде површинске обраде на везном путу за слано језеро Lac Assal.

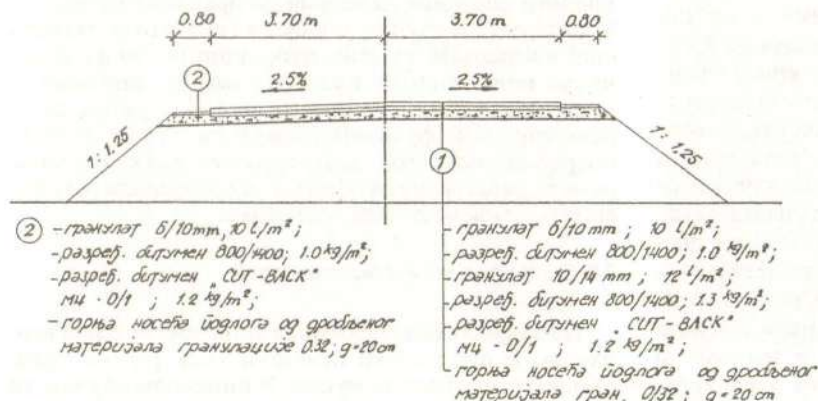
6. ПОВРШИНСКА ОБРАДА НА ВЕЗНОМ ПУТУ ЗА СЛАНО ЈЕЗЕРО LAC ASSAL

Двострука површинска обрада полагања је као завршни слој на горњу носећу подлогу оддробљеног материјала гранулације 0/32 мм и дебљине 20 цм. Горња подлога је рађена као механичка стабилизација, справљена од три фракције на проточној мешалици са оптималном влажношћу и превожена камионима киперима до места уградње. Уграђивање је обављано у два слоја. Први слој је разастиран грејдером и збијан ваљцима са гуменим точковима и вибро ваљцима, а други слој је уграђиван финишером уз додатно збијање ваљком са гуменим точковима и завршно збијање виброваљком. У зависности од дужине транспорта, постизана су дневна напредовања од 500 до 800 м. Након 24 сата после израде горње подлоге она је импрегнирана разређеним битуменом типа CUT - BACK MC 0/1, у количини од 1,2 кг/м². Импрегнација је морала да одлежи без саобраћаја најмање 72 сата, а тек после тога је дозвољено наношење површинске обраде. На слици 3 дат је нормални попречни пресек пута на коме је рађена површинска обрада.

7. ФАЗЕ ИЗРАДЕ ПОВРШИНСКЕ ОБРАДЕ

7.1. Чишћење импрегниране површине

За време обавезног одлежавања импрегниране површине горње подлоге (најмање 72 сата), формира се филм од прашине, који спречава директну везу између импрегниране површине и битуменог премаза првог слоја. Зато је пре наношења првог премаза импрегнирана површина чишћена дувачем типа "Марини". Чишћење се може обавити и специјалним возилима са четкама и усисивачима, која се



Сл. 3. Нормални попречни профил пута са структуром коловозне конструкције I. и стабилизоване банке 2

користе у градовима за чишћење улица. Чишћење подлоге се обавља непосредно пред наношење првог битуменског премаза.

7.2. Наношење првог премаза од разређеног битумена типа 800/1400

Разређени битумен типа 800/1400, који је употребљен на пројекту "Џибути", произведен је у рафинерији нафте Босански Брод. Пакован је у бурадима од 200 кг и тако допремљен на градилиште. Пре употребе разређени битумен је загреван, највише до 130 °C., јер је уграђиван по топлом поступку. Претходно загревање је обављено у уређају за загревање битумена типа "Марини", капацитета 10.000 л, а процес пуњења, грејања и пражњења трајао је око 2,5 сата. Претходно загрејан, разређени битумен је сипан у дистрибутер (прскалицу) типа "Марини", капацитета 7.000 л, који наноси везиво по подлози. Дистрибутер располаже сопственим грејачем (систем цеви испуњених специјалним уљем отпорним на високе температуре са пламеником), пумпом која омогућује равномерно распршивање везива, и склопивом прскалицом са дизама, која омогућује наношење везива у ширинама од 0,20 до 7,5 м. Количина везива која се наноси (прска) зависи од брзине кретања дистрибутера (броја обртаја) и ангажоване снаге пумпе. Пре прскања - на пробним деоницама, утврде се брзина (број обртаја) и ангажована снага пумпе, које дају прописану количину везива. Савремени дистрибутери (прскалице) поседују компјутерску контролу количине прскања везива, па су у току рада могуће корекције. У конкретном случају, на очишћену импрегнирану површину подлоге наношен је слој везива од разређеног битумена типа 800/1400 по АФНОР-у, претходно загрејан, у количини од 1,3 кг/м². Капацитет дистрибутера је био такав да је омогућавао наношење првог премаза на дужини од око 800 м, без пуњења.

7.3. Разастирање првог слоја гранулата

Непосредно после наношења битуменског премаза разастире се први слој гранулата, у конкретном случају фракција 10/14 мм, у количини од 12 л/м². Фракција је разастирана разастирачима типа "Динапак" са највећом ширином разастирања до 3,5 м, који су се прикључивали на камионе кипере типа "Ман", у којим се налазила фракција која се разастире. Разастирачи имају механичке регулаторе протока гранулата, тако да се може разастирати захтевана количина гранулата. Камиони кипери, са прикљученим разастирачима, крећу се уназад, у смакнутом поретку на растојању 20 до 30 м од дистрибутера. Кипери постепено подижу кошеве и константно дотурају гранулат у кошеве разастирача. Гумени точкови разастирача и камиона прелазе преко већ разастртог слоја гранулата и делимично га утискују у битуменски слој - премаз. У конкретном случају рађено је са два разастирача типа "Динапак" и једним возилом француске производње,

које разастире гранулат директно из коша, уз могућност регулисања његове количине и ширине разастирања. Ово возило је укључено да би се покривала цела површина коловоза на коју је наношен премаз (7,40 м). Запремина кошева камиона кипера омогућавала је разастирање једног слоја гранулата на дужини од око 400 м, што значи да су један дистрибутер покривала четири камиона кипера.

7.4. Утискивање зрна у премаз

Непосредно иза разастирача иду радници са посебним четкама, који поправљају евентуално непокривене површине или места са већом количином гранулата. Из разастирача се крећу самоходни ваљци са гуменим точковима који утискују зрна у битуменски слој - премаз. Коришћена су два ваљка типа "Хамм". За њих је било прописано да имају најмање оптерећење по точку 1,5 т, најмањи притисак у гумама 5 бара. Највећа дозвољена брзина кретања била је 8 км/час. За потпуно утискивање гранулата била су довољна два до три прелаза ваљка по једном трагу.

7.5. Наношење другог премаза од разређеног битумена типа 800/1400

Организација израде површинске обраде је таква да се прво радило 800 м првог слоја, а затим је рађен други слој. Други слој битуменског премаза наношен је по истом принципу као и први, али је количина везива била нешто мања - износила је 1,0 кг/м².

7.6. Разастирање другог слоја гранулата

Други слој гранулата био је од фракције 6/10 мм и разастиран је на исти начин као и први слој. Прописана количина за други слој била је 10 л/м². После разастирања следило је утискивање зрна ваљцима са гуменим точковима уз евентуалну поправку разастртог гранулата четкама.

7.7 Израда попречних спојница

Посебну пажњу треба обратити на израду попречних спојница, да не дође до преклапања спојева. У конкретном случају је рађено тако што је на готов слој постављана гумена трака ширине 30 до 40 цм, преко целе ширине пута. На њој је започињано прскање везива, а после њеног уклањања, разастирана је фракција гранулата. Такође је било потребно спој обрађивати и ручно, четкама, после разастирања гранулата, да би се обезбедила равномерна покривеност целе површине.

7.8. Одстрањивање неvezаних зрна

По завршетку утискивања зрна другог слоја неопходно је одстранити неvezана зрна, јер она представљају опасност за возаче. У описаном случају то је рађено помоћу трактора на који су прикључене специјалне четке под углом, које одстрањују

сувишна зрна гранулата са пута на бакинне, са којих се затим могу покупити. Постоји и модернија опрема, а то су већ споменути камиони усисивачи са четкама, који покупе невезана зрна и касније их истресу на депонију.

без папира, али су плехови на лицу места паковани у велике најлон вреће и накнадно вагани у лабораторији. Из разлике у тежини између плехова пре прскања и после прскања, добијена је количина везива по m^2 површине. При контроли количине

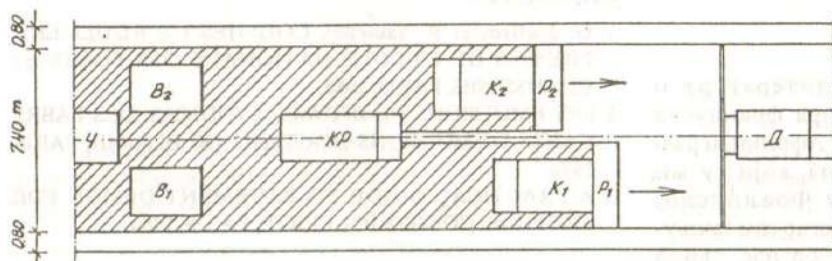
гранулата коришћени су исти плехови, само је претходно требало одредити насуту запреминску масу гранулата, због прерачунавања у литре по m^2 .

7.10. Дневни учинци при изради двоструке површинске обраде

Приликом израде двоструке површинске обраде на везном путу за језеро Lac Assal постигнути су дневни учинци од око 1400 м. Ограничавајући фактори су били:

- процес претходног загревања разређеног битумена и удаљеност постројења за претходно загревање од места полагања (прскања),

- капацитет дистрибутера (прскалице) 7.000 л (постоје дистрибутери капацитета и 18.000),
- транспорт гранулата од дробиличног постројења до места уграђивања.



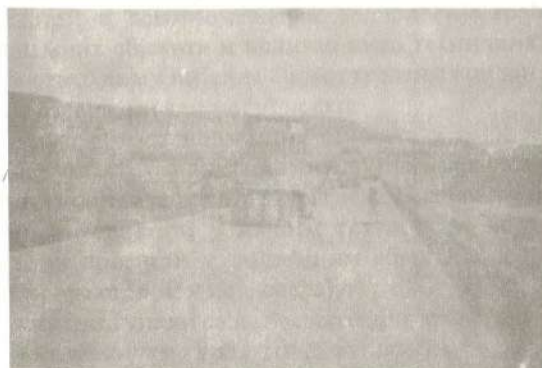
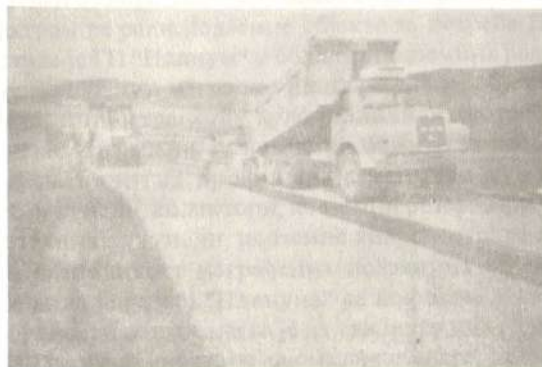
ОБЈАШЊЕЊЕ:

Д - дистрибутер за црпање разређ. битумена
 К1, Р1 - камион кидер са прикљученим разасирачем
 К2, Р2 - камион кидер са прикљученим разасирачем
 КР - камион - разасирач фракције
 В1, В2 - ваљци са гуменим точковима
 Ч - чистач за уклањање невезаних зрна

Сл. 4 Шематски приказ израде слоја површинске обраде

7.9. Контрола количине разасгртог везива и гранулата

Количина везива и гранулата контролисана је помоћу лимених плехова са уздигнутим ивицама, површине $0,5 m^2$. Приликом контроле нанете количине везива - у те плехове се поставља папир који улија везиво. У конкретном случају рађено је



Сл. 5. Поступци- фазе израде површинске битуменске обраде: 1) наношење битуменског слоја дистрибутером; 2) разасирање гранулата разасирачем; 3) утискивање гранулата ваљцима; 4) контрола количине нанетог разређеног битумена.

При изради двослојне површинске обраде на реконструкцији два путна правца (шца 30 км), због нешто мање ширине коловоза која је износила 7,0 м, као и смањења транспорта гранулата и разређеног битумена, постигнути су дневни учинци од око 2 км.

8. ЗАКЉУЧАК

Читајући прилично обимну литературу о површинским обрадама која третира француска искуства, како у Француској тако и у Африци, и разговарајући са француским колегама, који су ми причали о многим путевима у Француској израђеним као површинске обраде, могао сам закључити да је Француска, за разлику од нас, "врло

сиромашна земља", јер нема довољно новца да путеве којима дневно прође десетак возила гради од скупог асфалта, већ се одлучују за јефтинију површинску обраду.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1 G. Jeuffroy et R. Sauterey, COUSHES DE ROULMENT, PRESSES DE L'ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES, PARIS, 1985.
- 2 LES EMULSIONS DE BITUME, SYNDICAT DES FABRICANTS D'EMULSIONS ROUTIERS DE BITUME, PARIS, 1976.
- 3 A PRACTICAL GUIDE TO PAVEMENT DESIGN FOR TROPICAL COUNTRIES, CEBTP, PARIS, 1980

Нека искуства гп "Планум" на изградњи тунела великих профила

Слободан Николић, дипл. инж. грађ.
Никола Љубичић, дипл. инж. грађ.
Грађевинско предузеће "Планум", Земун

Стручни рад
УДК-624.191.612

РЕЗИМЕ

У раду су приказана вишегодишња достигнућа ГП "Планум" на изградњи различитих врста подземних објеката великих профила за различите намене, примењене технологије грађења и опрема, уз детаљнији приказ искустава стечених применом поступка изградње тунела новом аустријском методом.

1. ОПШТИ ДЕО

Један део ГП "Планум" основан је 1948. године са задатком да ради подземне објекте за потребе ЈНА. Од тада је ГП "Планум" у области подземних радова прешао дуг пут, изградио многе подземне објекте у земљи и иностранству врло различитих потреба и намена. Изграђени су подземни објекти за потребе ЈНА различитих профила, железнички тунели, путни тунели, колектори, подземни резервоари, хидротехнички тунели, подземне хидроцентрале итд. Ова разноликост изграђених подземних објеката условила је развој "Планума" са широком лепезом могућности и одржала га је на тржишту низ година. ГП "Планум" је развио производне снаге, подигао сопствени кадар, освојио рад са модерним средствима, освојио модерне технологије грађења подземних објеката и подигао ниво техничких сазнања тако да му ниједна област грађења под земљом није страна, ни ван могућности.

Једна област подземних објеката у којој је ГП "Планум" стекао знатна искуства је изградња подземних објеката великих профила. Према категоризацији усвојеној у нашим техничким нормама велики профили у подземним објектима су профили преко 56 м² у које спадају:

- путни тунели са две саобраћајне траке,
- железнички тунели са два колосека,
- подземни објекти посебне намене,
- подземне машинске хале хидроелектрана,
- подземни резервоари,
- хидротехнички тунели великих електрана.

Савремен приступ тунелским радовима је када се на основу:

- геолошких и хидрогеолошких особина средине где се тунел гради и

- захтевног профила тунелског отвора одреди технологија рада, изабери оптимална средства за рад и усвоји начин осигурања ископа - подграђивање, укључујући и завршну облогу тунела.

У погледу подземних притисака и подграђивања у току рада наша техничка сазнања еволуирала су од занатског схватања подземних притисака као одваљивања комада терена коме се треба супротставити јаком подградом од дебеле и здраве грађе, до научних сазнања да се подземни притисци јављају као ослобађање примарних напона у терену и доводе до појаве секундарних напона.

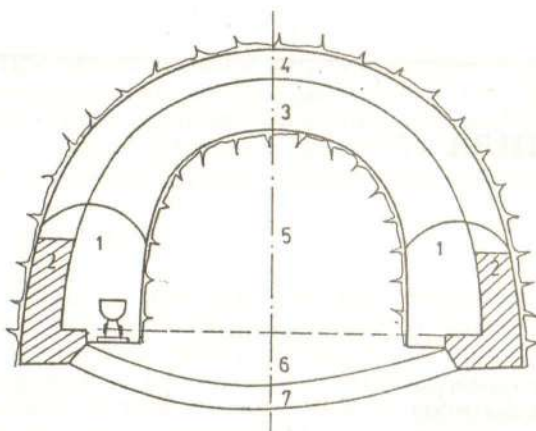
На ослобађање примарних напона и појаву секундарних напона ми можемо утицати временом трајања операције избијања и подграђивања и другим разним средствима. Ми смо својим радом узрочници притисака и ми их својим радом можемо повећати или не дозволити њихово развијање и, на крају стабилизовати их. Из оваквог приступа тунелским притисцима уведене су савремене методе подграђивања челичним анкерима, железном мрежом, шприц бетоном, гвозденим ременатима-чиме се скраћује време ослобађања примарних напона у брду и брзо успоставља стање равнотеже. На ове начине не дозвољава се да се примарни напони ослобађају, подземни притисци повећавају и оставља им се слободан простор за даљи несметан рад машина.

На основу реченог, савремена организација рада у тунелима је да се изнађу најбоља решења између:

- геолошких и хидрогеолошких услова терена,
- величине захтеваног профила тунела,
- примењених средстава рада,
- примењеног начина подграђивања.

Генерално гледајући, за рад у тунелима великих профила постоје две основне методе:

- рад у пуном профилу тунела и



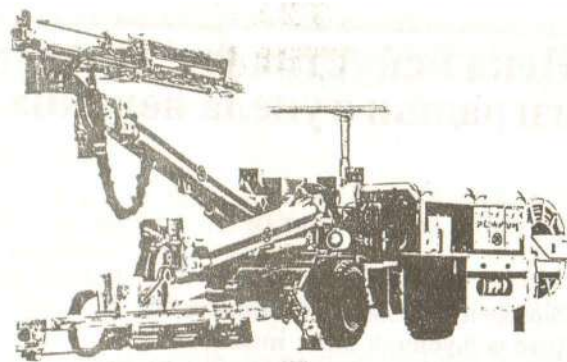
Сл. 1. Делимична разрада тунелског профила

- рад у деловима попречног пресека тунела тј. делимичном разрадом тунела.

Уколико геолошке особине терена дозвољавају да не дође до обрушавања код ископа тунела пре него што се примени један од начина подграђивања и ако се примењеним средствима може дохватити сваки део попречног профила тунела, ископ се врши у пуном профилу. Ово је најповољнији начин израде тунела јер се ради у једној фази, једном захвату, па се постижу и најбољи ефекти.

Уколико нам геолошке особине терена не дозвољавају да направимо већи отвор јер долази до обрушавања пре него што се примени један од начина подграђивања или се примењеним средствима рада не може дохватити сваки део попречног пресека прибегава се раду у деловима попречног пресека тунела тј. делимичној разради тунела.

Један од првих примењених начина рада везаних профила у ГП "Планум" је био метод језгра, тј. метод делимичне разраде тунелског профила (сл. 1). Овај метод је био условљен ондашњим техничким могућностима ГП "Планум", ископним и утоварним капацитетима примењених средстава и величином профила. Прво су копана два бочна поткопа-штолне (1) и у њима урађени темељи и опорци бетонске облоге (2). Затим је копана калота (3) тако да је ископан материјал падао у штолне где се утоваривао и извозио. По бетонирању калоте (4) копано је језгро



Сл. 2. Бушаћа гарнитура великих могућности

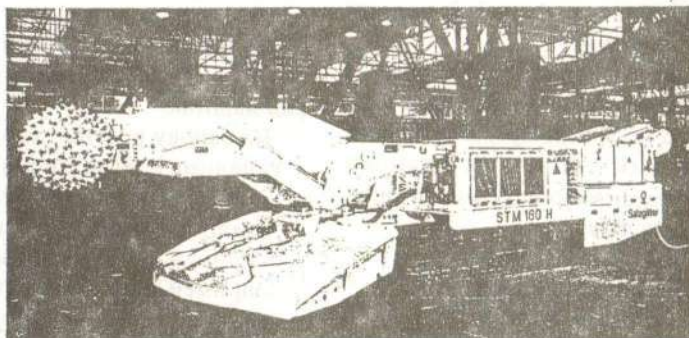
(5) несметано као у широком откопу. По ископу језгра бетонирао се под тунела или копао у случају потребе подножни свод и бетонирао. Овакав начин рада је тачно одговарао ондашњим техничким могућностима рада са средствима малих оперативних могућности пнеуматским пиштољима са или без потпорне ноге. Материјал се утоварао малим пнеуматским утоваривачима у вагоне на дековилском колосеку.

Овај метод рада је омогућавао и евентуална подграђивања дрвеном грађом; јер је величина отвора била таква да је свака тачка отвора била доступна раднику уз малу приручну скелу.

На овај начин је примењен принцип организације рада тако да је између величине профила, геолошких услова терена и у то време расположивих средстава нађено оптимално решење.

Са повећањем техничких могућности, тј. примењујући средства већих оперативних захвата - увођењем у примену бушаћих гарнитура (сл. 2) и глодалица (сл. 3) при изградњи тунела великих профила прелази се на избијање у пуном профилу уколико средства за рад могу да покрију цео профил или у што мање фаза рада, на пр. само део калоте а затим доњи део профила (сл. 4).

Овај начин разраде тунелског профила на калоту и доњи део примењују се из два разлога: или примењена средства рада (бушаћа гарнитура, глодалица) не могу да покрију цео профил или се због



Сл. 3. Глодалица "Салзеинтер" Г.П. "Планум"

геолошких услова морају радити мањи захвати како би се што пре аплицирала средства заштите (анкери, железна мрежа, шпиц бетон, ременате) и да се у стенској маси не дозволи ослобађање напона и појава притиска.

У геолошким условима који то омогућају ГП "Планум" већ више година примењује нову аустријску методу израде тунела /НАТМ/, као једну од најсавременијих метода рада.

Почев од тих година "Планум" користи елементе НАТМ методе и то прво као подградни систем а затим и за дефинитивну облогу. Као пример из првих почетака навешћемо једноколосечни железнички тунел "Златибор" /пруга Београд-Бар/ где је током 1967, 68. и 69. године систематски подграђиван тунел пуног профила анкерима, мрежом и прсканим бетоном и стечена драгоцене искуства и формирано језгро кадрова за даљи развој у примени ове методе.

2. ОСНОВНЕ НАПОМЕНЕ О ПРИМЕНИ НАТМ МЕТОДЕ

Суштина нове аустријске методе (НАТМ) је да се ојачањем стене око контуре ископаног отвора створи носећи свод који обухвата поремећену и непоремећену зону. Ово се постиже помоћу носећег а при том и еластичног система подграде, уз стално праћење напонског стања или деформација контуре ископа све док се не успостави потпуна равнотежа. Подграда или облога пружа отпоре деформацијама при чему је интеракција стенске масе и облоге изражена као подземни притисак.

НАТМ метода је врло прилагодљива, може се врло лако и ефикасно прилагођавати стању брдске масе, изменама појединих елемената у систему облоге а у смислу ојачања или слабљења исте.

Па ипак, са гледишта оперативности при извођењу радова, као што је припрема и набавка одређених материјала, избор механоопреме и сл., врло је битна што тачнија претходна геотехничка класификација стенских маса.

Не једном се десило на изведеним објектима да се због недовољно прецизних геолошких и хидролошких прогноза мења у току грађења предвиђена технологија грађења па и механоопрема. О последицама оваквих догађања не треба посебно говорити. Зато треба дати посебан значај претходним геолошким истражним радовима и њиховој правилној интерпретацији. Стенску масу треба посматрати у целости, узимајући у обзир механичке карактеристике, опште физичко и хемијско стање, испуцалост, хетерогеност, бушивост, резност стене и др. Свему овоме треба, као важан елемент, придодати и правилан избор технологије израде па очекивати изванредне резултате у примени НАТМ методе.

3. ЕЛЕМЕНТИ ОБЛОГЕ КОД НАТМ МЕТОДЕ

Да би се остварили принципи ове методе, за облогу се користе следећи елементи:

- прскани (млазни) бетон,
- анкери (сидра),
- челични лукови и платице.

3.1. Прскани бетон

За овај бетон у употреби је више назива: шприц бетон, млазни бетон, торкрет бетон.

Назив не мења суштину овог бетона који, набачен у релативно малој дебљини (у виду љуске), има вишеструки значај. При правилном набацивању и са добром рецептуром овај бетон има велику прионљивост за стенску масу, има добру збијеност, повољну структуру, постижу се високе марке бетона, а када је армиран знатно му се побошљавају својства. Брзе почетне чврстоће постижу се додавањем убрзивача у праху или у течном стању.

Поред носивости ове људске битан је ефект брзог "затварања" ископане контуре, против утицаја распаѓања и деградације стенских маса које су томе подложне или укљештења и повезивања појединих блокова у испуцалим срединама.

О техници набацивања, гранулометријском саставу агрегата, адитивима и др. постоји доста литературе, а и испоручиоци опреме дају довољно упутстава па се на овом нећемо задржавати.

С обзиром на начин набацивања бетона разликују се два поступка: суви и мокри.

При овоме, под сувим подразумева се поступак при коме се до машине дотура сува мешавина бетона а вода се додаје на крају црева, на млазници. Мокар поступак је кад се до машине доставља готова бетонска мешавина а на млазници се додају адитиви и ваздух под притиском.

Оба поступка имају мане и предности.

• Код сувог поступка квалитет набаченог бетона зависи у многоме од обучености и искуства радника на млазници (дизни), што је у извесној мери и предност јер радник на млазници може променом дотока воде мењати водоцементни фактор и једнако квалитетно набацивати слој на суве или провлажене површине у истом профилу.

Највећи недостатак овог поступка је стварање око млазнице велике количине fine прашине у виду измаглице у којој су углавном цемент и адитиви па је тешко обезбедити заштиту радника.

• Код мокрог поступка прецизно је одређен водоцементни фактор, тако да не зависи од радника, али је нешто већи па се почетне чврстоће бетона спорије постижу.

Са друге стране нема прашине, а савремена опрема за уградњу (пумпе) има знатно већи учинак од машина за суви поступак.

Што се тиче редоследа рада, у принципу, код лошијих стена треба одмах на ископани део набацили први слој прсканог бетона, тј. образовати прву бетонску љуску, не само ради "затварања" профила већ и ради обезбеђења радника, а иза овога на претходном делу завршити прскани бетон до пројектоване дебљине.

3.2. Анкери или сидра

Улога анкера је да се њиме побољша квалитет стенске масе, да се промени слика напонског стања око отвора, да се створи одређени отпор и да приме на себе део притисака које анкер преноси у дубину стенске масе.

Дужина анкера, распоред и носивост одређени су пројектом уз примену неке од прихваћених теорија.

Анкери се користе и у систему подграде и у систему сталне облоге.

У пракси и литератури постоји више назива за различите врсте анкера. Послужићемо се изразима: експанзионни анкери, који су својим крајем на одређеној дужини укотвљени у стенску масу, и атхезиони анкери - који су укотвљени на дужини.

Код експанзионних анкера укотвљење се постиже на различите начине: укотвљење клином и расцепком, експанзоном чауром, кратком перфополутком са одговарајућим малтером или патронама на бази синтетичких смола са двокомпонентним масама.

Тело анкера може бити претходно антикорозионо заштићено или накнадно ињектирано.

Код атхезионних анкера котвљење на целој дужини може се постићи на више начина.

Код СН анкера се постиже претходним пуњењем бушотине цементним малтером и накнадним пробијањем тела анкера кроз ту масу; код анкера типа перфо, малтер се уноси помоћу претходно напуњених перфополутки, па се кроз формирану и у бушотину унуту перфо цев побија анкер у масу. Код примене патрона од различитих синтетичких смола, патрони се убаце у бушотину, а тело анкера се утискује (у принципу) ротацијом, а на начин како је то предвидео испоручилац патрона.

Пројектом је одређена врста анкера и извршено његово димензионисање. Међутим, при избору патрона, масе или смеше треба бити обазрив. На тржишту постоји читава скала производа који се могу користити и ствар је економичности и техничке оспособљености извођача за што ће се определити. Поред синтетичких маса у патрону, постоје и патроне са цементним смешама, затим готове цементне смеше паковане у вреће са врло добрим карактеристикама и сл.

При оцени економичности мора се водити рачуна и о томе да је код примене патрона и готових смеша при уградњи анкера знатно мањи утицај људског фактора на квалитет рада, а самим тим знатно је

мање расипање резултата, као и смањење броја анкера који не задовољавају у погледу носивости.

На крају, треба нагласити да је благовремена и стална провера носивости анкера врло значајна јер, између осталог, омогућава благовремене корекције и квалитета уграђивања или исправке у прилазу и пројектовању.

3.3. Челични лукови

Челични лукови израђени од ваљаних профила различитог облика више се користе за потребе подграђивања него у саставу дефинитивне бетонске облоге.

У саставу облоге употребљавају се у оним стенским срединама где стени треба дати одмах неки отпор или где треба спречити испадање неvezаног материјала, и то обично у комбинацији са побијањем челичних талпи (платица).

После овако постављеног система уграђују се остали делови облоге тј. анкери, мрежа, прскани бетон.

Незгода ових лукова је што су тешки за манипулацију при постављању, а ако дође до већих деформација лукови се криве, витопере се, а накнадна обрада профила је врло тешка и компликована.

У условима где није потребно вршити ископ под заштитом челичних талпи врло успешно се примењују лукови израђени од арматурног челика са три или четири шипке повезане вареним узенгијама. Попуњен прсканим бетоном овај лук је велике носивости и врло је економичан за примену.

4. МЕРЕЊЕ У ТУНЕЛУ ЗА НАТМ МЕТОДУ

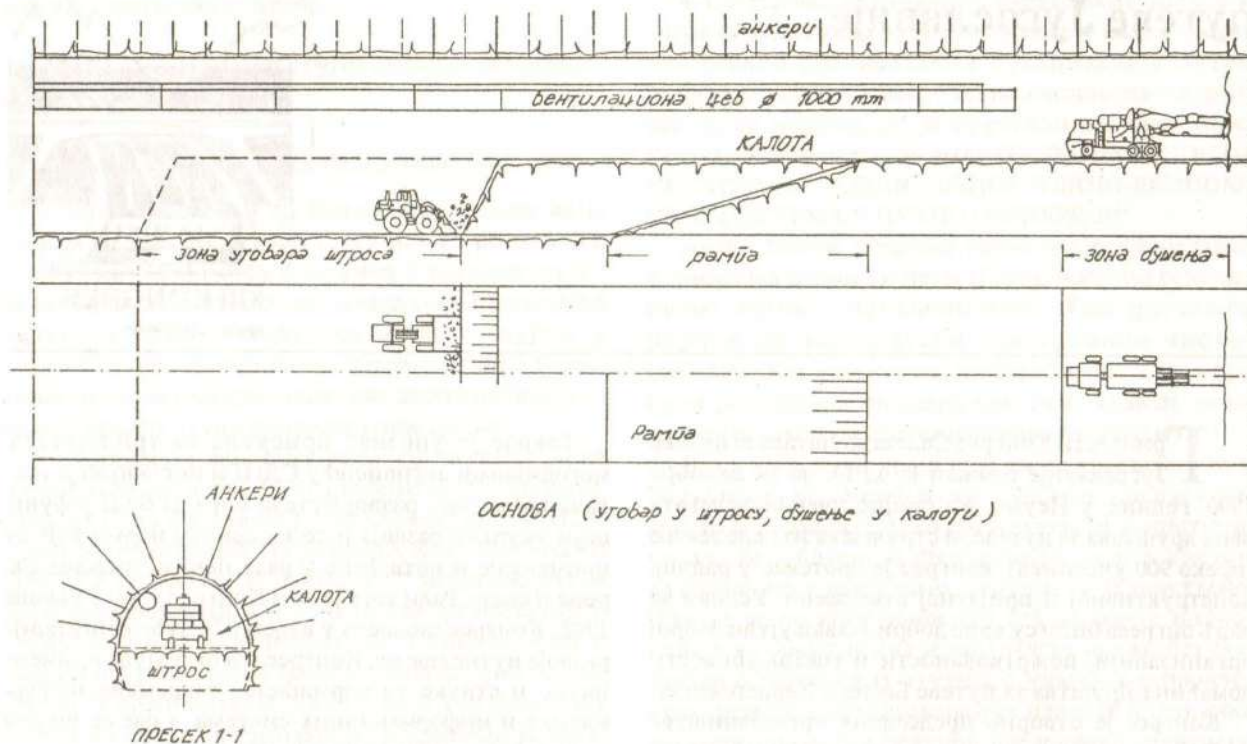
Успешност примене НАТМ методе уско је везана за праћење и мерење одређених величина на лицу места. Могу се директно мерити подземним притисци и померања ископане контуре тунела, а могу се мерити и силе у анкерима и у прсканом бетону.

Најчешће је коришћен метод мерења померања контуре ископа и то мерењем дужина директно пантљиком или помоћу геодетских инструмената праћењем померања постављених репера у координатном систему.

Из резултата читања величина израђују се дијаграми који у функцији времена показују померања.

Овим мерењима потребно је посветити посебну пажњу и то почев од квалитета и благовременог уграђивања репера до њиховог чувања од могућности уништења и померања, при извођењу радова.

Ови подаци су драгоцени и за извођача и за пројектанта јер говоре о општем стању постигнуте равнотеже у стенској маси и омогућају благовремене анализе и корекције појединих елемената облоге.



Сл. 4. Један од могућих технолошких поступака грађења тунела

5. ЗАКЉУЧАК

Као што се из наведеног види, у току 40 година рада на подземним објектима "Планум" је стекао опрему, кадрове и искуство за подземне радове свих врста и свих величина профила. У нашим југословенским условима када су многа предузећа

која су се бавила овом врстом делатности нестала ГР "Планум" се одржао на тржишту захваљујући баш усавршавању својих метода рада и примењујући нај-савременија средства рада. У том смислу ће се и даље развијати јер је то услов опстанка на тржишту.

XIII Конгрес Савеза друштава за путеве Југославије



Тринаести Конгрес Савеза друштава за путеве Југославије одржан је од 17. до 19. октобра 1990. године, у Неуму. Уз бројно учешће делегата свих друштава за путеве, и стручњака из целе земље (преко 900 учесника), конгрес је протекао у радној, конструктивној и пријатној атмосфери. Услови за рад Конгреса били су врло добри захваљујући доброј организацији, пожртвованости и гостољубивости домаћина-Друштва за путеве Босне и Херцеговине.

Конгрес је отворио председник председништва СДПЈ Радован Радоман, дипл. инж. уз звуке путарске химне.

Пре преласка на дневни ред инж. Радоман је поздравио госте Конгреса и све учеснике, зажељевши плодан и успешан рад, као и пријатан боравак у току Конгреса.

Предложено је и изабрано радно председништво и то: Радован Радоман, Никола Гаврилов, Петар Митровић и председници републичких и покрајинских друштава односно савеза друштава за путеве.

Конгрес су поздравили: Јосип Папо, директор Републичког фонда за путеве БиХ, Мијо Крешић, председник Скупштине општине Неум, Зоран Павловић, заменик савезног секретара за саобраћај и везе, Вићентије Капларевић, председник Савеза СИЗ за путеве Југославије, Славољуб Антонић, представник Савезне привредне коморе, Др Саво Мићевић, председник Савеза ДИТ Југославије и др Свето Бутулија, председник пословодног одбора СП "Путеви" БиХ).

1. ИЗВЕШТАЈ ПРЕДСЕДНИКА О РАДУ СДПЈ ИЗМЕЂУ ДВА КОНГРЕСА

Председник СДПЈ Радован Радоман упознао је присутне са активношћу и друштвеном улогом Савеза друштава за путеве Југославије (даље СДПЈ) као и са циљевима деловања. Наводећи теме о којим ће се расправљати на Конгресу нагласио је да ће XIII Конгрес СДПЈ представљати прекретницу у измени концепција грађења и одржавања путева са становишта екологије.

Такође је упознао присутне са тридесетседмогодишњом активношћу СДПЈ и истакао да је настало време када развој путева мора да буде у функцији укупног развоја и то на основу норми које су примењене и потврђене у развијеним земљама Европе и света. Ради тога је овај Конгрес у духу Европе 1992., Конгрес заокрета у вођењу будуће концепције развоја путне мреже, Конгрес одговарајуће примене науке и струке уз коришћење савремене информатике и информационих система, а све са циљем укључења у саобраћајни европски систем.

2. ТЕМЕ КОНГРЕСА

У оквиру Конгреса разматрани су проблеми сврстани у три тематске области и то:

Тема 1 - Планирање, програмирање и финансирање развоја путне инфраструктуре за период 1990-1995. године са пројекцијом развоја до 2020. године

Тема 2 - Организовање путне привреде са тенденцијом унапређења

Тема 3 - Савремена достигнућа и развој у области пројектовања, грађења, одржавања и експлоатације путева.

У конгресној публикацији објављено је 114 реферата, на 640 страна.

Конгресна публикација штампана је у 1000 примерака и расподељена друштвима према потреби и утврђеном кључу за расподелу.

3. ИЗВЕШТАЈИ ГЕНЕРАЛНИХ ИЗВЕСТИОЦА ПО ПРИСПЕЛИМ РЕФЕРАТИМА

3.1. Тема 1-Планирање, програмирање и финансирање развоја путне инфраструктуре за период 1990-1995. године са пројекцијом развоја до 2020. године

Извештач: Мр Дарко Млиналић, дипл. инж.

У свом извештају инж. Млинарић је изнео податак да је приспело укупно 14 радова на чијој је изради учествовао 31 аутор.

3.2. Тема 2 - Организовање путне привреде са тенденцијом унапређења

Известилац: проф. др. Зоран Радојковић, дипл. инж.

У свом извештају др Радојковић износи да је приспело и публиковано укупно 15 радова. Ти радови, међу којима су 4 стручна, 8 прегледних и 3 претходна саопштења, по мишљењу известиоца делују складно, кохерентно и надопуњујуће у намери аутора да прикажу данашње стање у овој области науке и струке, њихових достигнућа и примене у пракси путне привреде наше земље.

• Живимо у времену када су наука и њена достигнућа све неопходнија за брзи развој друштва, каже др. Саво Милићевић у свом раду "ОРГАНИЗАЦИЈА УПРАВЉАЊА ПУТЕВИМА КАО ЗНАЧАЈАН ФАКТОР РАЗВОЈА" И наставља..." међутим, још се поједини проблеми, а нарочито око организације и управљања решавају искуством и влашћу. Али и власт и искуство треба користити на научни начин, јер ће коришћењем науке при регулисању функционисања организације, организација престати да буде организам и постаће механизам, чије ће функционисање регулисати рачунар, а не човек".

Укључивање организације у управљачку функцију је неминовност, а штетност примене модела и система који претходно нису научно и стручно истражени је евидентна.

Додајмо да се сходно данашњем нивоу сазнања, у индустријски развијеним земљама, а у последње време све више и у онима у развоју, ови проблеми решавају формулисањем и спровођењем одговарајућих управљачких процедура, сложених у адекватне системе управљања целокупним активностима у путној привреди, наравно прилагођене конкретним геополитичким условима.

Одмах, међутим, наглашавамо да су такви системи управљања намењени, пре свега, припремању одговарајућих одлука управљања, а не и њиховом кончаном и неопзивом доношењу. Ни један систем управљања у области путева, било какве да су његове вредности и квалитети, не може сакупити и интегрисати у себе огромна практична искуства и бројне социо-политичке критеријуме, тако битне у поступцима коначног доношења одлука. С тога се и његова основна улога ограничава на помоћ онима који те одлуке доносе и за њих носе и одговарајућу одговорност.

У периоду тзв. модерног доба, каже др Саво Милићевић у истом раду, развија се организација на територијалном принципу, што у условима централизованог управљања не објезбеђује

усклађен развој целине и делова и доводи до кризе аутономије.

• Остварење оптималних стратешких одлука у спровођењу укупне путне политике у нашој земљи неминовно претпоставља организацију путне привреде у јединствену техно-економску целину као да се надовезује на претходника каже инж. Радован Радоман у свом раду "О НЕОПХОДНОСТИ ПОСТОЈАЊА ЈЕДИНСТВЕНОГ ТЕХНО-ЕКОНОМСКОГ СИСТЕМА У ПУТНОЈ ПРИВРЕДИ"

Аутор потом детаљно разматра претпоставке формирања таквог система и предлаже три основна нивоа његовог функционисања. Сва три нивоа морали би располагати изванредном информатиком. Без савремене информатике, која мора бити регулисана стандардима, нема смисла више говорити о вишим степенима организованости.

Да се не понови прошлост, да се коректно уђе у будућност, не смемо нашу судбину препустити другима. Морамо се тако организовати у општини, граду, Републици и Федерацији да цео систем функционише савремено, стручно и јединствено. Одлуке се не могу доносити без целовите информације о стању градске и ванградске мреже, без саобраћајно-економских студија о улагању финансијских средстава, без одговарајуће планске и техничке документације, без реалног предрачуна савремене организације грађења и одржавања путева, без утврђивања нултог стања и без познавања трајности техничких мера.

Коначне одлуке у свим областима путне привреде, као што су саобраћај, економија, геологија, грађевинарство, урбанизам, екологија, туризам и др. могу доносити само тимови врхунских стручњака, наводи инж. Радоман.

О примеру, како се са информатиком започело у хрватској обавештава рад Дарка Новосела дипл. инж. "НЕКЕ ОСНОВНЕ ПОСТАВКЕ ИНФОРМАЦИЈСКОГ СИСТЕМА У ОБЛАСТИ ЦЕСТА ХРВАТСКЕ" у коме се наводи да су систем, информација и компјутер речи које се данас у овој области науке користе, те стога сматра да је потребно, пре израде пројекта информацијског система у области путева утврдити неке основне дефиниције, поставке, и концепције.

Рекли бисмо да је то сасвим исправан и оправдан захтев чак и са становишта интернационалног коришћења система управљања, јер и поред тога што се већина од њих већ двадесетак година користи широм света, још не постоји јединствена сагласност и дефиниција о томе шта би они у свим околностима требало да значе и подразумевају. Већ и због тога намера овог рада је оправдана и веома потребна у данашњем тренутку. Налазимо се на самом почетку развоја таквих система и такве дефиниције у нашим условима биле би неопходан, први корак, пре њиховог коришћења.

Аутор је у свом раду приказао различите, бројне дефиниције у овој за нас свакако новој области и

прилика је да на Конгресу о њима говоримо. Он нас, такође, упознаје са концепцијама решења и поставкама према којима се реализује пројект информацијског система и области путева у Хрватској. Примећујући да постојање целовитог система не би смело утицати на независан развој подсистема који га сачињавају, већ, напротив, наглашава да њихов појединачни развој у различитим областима само доприноси развоју укупног система.

• Верујући да немамо довољно једнозначних израза па чак ни дефиниција са којима бисмо се сви сложили у овој области, мр Винко Водописец у свом раду "ГОСПОДАРЕЊЕ С ЦЕСТАМИ" наводи да је газдовање путевима склоп активности финансирања, чувања, планирања, пројектовања, грађења, обнављања и редовног одржавања путева. Ове активности се морају одвијати тако да буду обезбеђена оптимална средства и да та средства буду и оптимално и рационално употребљена. Аутор разликује оптимизацију техничких мера на истом отсеку - деоници, потом на више деоница при примени исте техничке мере, као и разлику између различитих деоница и различитих техничких мера. Ова последња оптимизација која се обавља на целокупној путној мрежи је, по мишљењу аутора, најзначајнија, јер претставља основ расподеле расположивих средстава између појединих група техничких мера, као што су грађење, побољшање, обнова и редовно одржавање путева. Управо код оптимизације на путној мрежи не можемо преузимати стране моделе, већ морамо заорати ледину на основу сопствених полазишта, закључује аутор.

• И када је реч о финансирању, своја мишљења и идеје износи нам инж. Богдан Ђурђевић у свом раду "САМОФИНАНСИРАЊЕ ИЗГРАДЊЕ И ОДРЖАВАЊА ПУТЕВА". Заснивајући своје мишљење на искуствима која постоје у свету у области обезбеђивања средстава за изградњу и одржавање путева из фискланих извора, зависних од степена моторизације и наводећи код тога мишљење које и код нас постоји, да се недостатак средстава за ове потребе правда ниском стопом моторизације, аутор у име корисника путева испоставља захтев по коме сви фисклани приходи који се остварују на рачун постојања аутомобилског саобраћаја треба да се намене задовољењу потреба путева. У самом раду аутор даље полемиче и налази разлоге неслагања са често изношеним јавним мишљењем да је степен моторизације код нас мали, сматрајући да би до осетног повећања средстава за путеве, чак и за 3 до 4 пута у односу на садашње, могло доћи уколико би се сви порези, царине, таксе и накнаде које наводи у раду у шест тачака, усмерили у путеве.

• Док мр. Водописец говори о оптимизацији на нивоу путне мреже, инж. Драган Чубрило у свом раду "КОНЦЕПТ ПРАЋЕЊА СТАЊА АУТОПУТА Е-70 КРОЗ САП ВОЈВОДИНУ У СИСТЕМУ УПРАВЉАЊА САОБРАЋАЈНИЦОМ ВИСОКОГ РАНГА"

приказује како се у пракси замишља и спроводи управљање на нивоу једне деонице.

Приказани су основни задаци на праћењу стања изграђених деоница аутопута кроз САП Војводину, а међу основним су свакако формулисање и евидентирање нултог стања саобраћајнице и формирање адекватне банке података као неопходне основе за спровођење свих управљачких активности одржавања аутопута. Предлог програма садржи већи број активности које претстављају посебне целине. Циљ њиховог спровођења је да изграђене деонице аутопута буду под сталним и систематским надзором да би се различитим техничким мерама одржавања могло и превентивно деловати.

С обзиром на то да изграђених деоница аутопута има у различитим подручјима наше земље, те да се и због тога могу запазити разлике у концептима и прилазима проблему њиховог одржавања, може се овај Конгрес искористити за размену тих различитих искустава.

• Пример како је информацијски систем за објекте уређен у СР БиХ дат је у раду аутора проф. др Милека Пржуља и мр Русмира Тановића: "ИНФОРМАТИВНИ СИСТЕМ И УПРАВЉАЊЕ ПУТНИМ ОБЈЕКТИМА".

Потпуно у складу са осталим радовима и ставовима изнетим у њима, аутори сматрају да је досадашњи начин управљања путним објектима, између осталог, довео до њиховог крајње лошег стања. Стога верују да је постојање информационих система неопходан предуслов за правилно планирање и усмеравање активности у овој области. У раду се посебно детаљно описује и објашњава један модел информативног система за објекте, а посебно мостове на путевима, које су аутори овога рада развили и већ применили на магистралној мрежи путева у СР БиХ. Аутори тако приказују шта по њиховом мишљењу треба да чини банку података о мостовима и како да се формира, а потом дају и основе методологије за одређивање приоритета у одржавању мостова. Овде је посебно занимљива изложена методологија за оцену носивости мостова. У свом раду аутори наглашавају да би ову прилику искористили за покретање иницијативе за усаглашавање критеријума за ове послове на југословенском нивоу.

• Петер Жернигој дипл. инж у свом раду "ЛОГИСТИКА, КИБЕРНЕТИКА И ИНФОРМАЦИЈСКЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗА ВЗДРЖЕВАЊЕ ЦЕСТ" каже да развој теорије и нових технологија и све развијеније методе за коришћење технолошких система, те све већа доступност коришћења информацијских технологија, омогућавају увођење нових организацијских облика у управљању путевима и посебно у њиховом одржавању.

Стални раст саобраћаја захтева побољшање одржавања путева и све боље коришћење недовољних финансијских средстава.

Прошле су године и времена изградње нових путева и данас је потребно обнови и обнављати много већу дужину путне мреже, наглашава аутор.

То захтева увођење нових начина управљања путевима, те се у раду и приказују елементи пројекта новог система одржавања путева. Објашњава се такође значај и могућност примене кибернетике и логистике у ове сврхе, а посебно се наводи предлог листе изабраних показатеља стања путева и могућности које постоје за аутоматско прикупљање података о њима.

• И сам наслов рада мр Здравка Хапла "ПОТРЕБА И МОГУЋНОСТИ ПРИЛАГОЂАВАЊА ПУТНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ ВАНРЕДНИМ УСЛОВИМА И СИСТЕМУ ОПШТЕНАРОДНЕ ОДБРАНЕ" као да подразумева потребу неопходног увођења информационог система у нашу свакодневну праксу, а посебно за коришћење путева у ванредним условима.

Путни саобраћај поприма посебан значај у ванредним условима и та чињеница захтева од свих одговорних субјеката у путној привреди предузимање одговарајућих мера у планирању и развоју путне инфраструктуре. Ово је утолико значајније, што густина и квалитет наше путне мреже нису задовољавајући. У таквим условима и сходно наведеним захтевима, аутор истиче неопходност коришћења симулационих модела, које у раду детаљно описује, сматрајући их битним за утврђивање критеријума за оцену прилагођености путне мреже коришћењу у ванредним условима. Овакви, веома развијени модели симулације не могу, међутим, функционисати без постојања развијених информационих система о путевима. Сврха оваквог информационог система је да подржи управљачки систем, односно одлуке управљања развојем и одржавањем путева и обезбеди рационално и функционално архивирање свих битних података о карактеристикама и стању путева. Након анализе начина развоја оваквих система у Југославији аутор, међутим, закључује да и после одлуке надлежних да бригу и одговорност за формирање оваквих система преузму републички СИЗ за путеве, ипак још увек нису створени услови за развој јединственог информационог система у овој области.

• О једном другом информационом систему, који такође мора постојати у путевима обавештавају нас аутори мр Јосип Кисић и проф. Борис Цимаш у раду "МОДЕЛ ОРГАНИЗОВАЊА ЈЕДИНСТВЕНОГ СИСТЕМА ВЕЗА И ДЈЕЛАТНОСТИ ОДРЖАВАЊА И ЗАШТИТЕ ЦЕСТА У СР ХРВАТСКОЈ". Они наводе да је један од основних задатака система веза које имају предузећа за путеве, брз и тачан пренос информација неопходних за сигурно одвијање саобраћаја у свакодневним, а посебно у изванредним ситуацијама. Да би се оне могле правилно користити, аутори сматрају да их треба концентрисати на једном месту одакле ће их бити најлакше проследити кориснику.

У Хрватској је РСИЗ за цесте Хрватске носио систем веза у путној инфраструктури. СИЗ је оформио такав функционални систем веза да се доградњом сви системи веза који постоје у организацијама за одржавање путева у Хрватској могу повезати у јединствени систем. Овај се систем заснива на радио мрежама тих организација и изнајмљеним ПТТ линијама и обезбеђује везу и са свим субјектима одговорним за редовно одвијање саобраћаја.

У раду се даје детаљан опис функционисања овог веома развијеног и надасве корисног и неопходног система, јер обезбеђује брзу измену информација о стању путева, о поремећајима у саобраћају, о већим саобраћајним несрећама, поплавама, пожарима, jakim ветровима итд.

• Савремена достигнућа у области технологије грађења и нових материјала веома су битан елемент савремене организације и управљања у области путева, те нас аутор инж. Војислав Вајда у свом прилогу "ТЕНДЕНЦИЈЕ САВРЕМЕНОГ РАЗВОЈА ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЈЕ ГРАЂЕЊА ПУТЕВА" упознаје са неким тенденцијама савременог тренутка развоја технике и технологије која се примењује у грађењу путева и наводи примере њихових коришћења у нас и у свету. Аутор, тако, на пример, проучавањем развојног програма Caterpillara наводи да поред познатих типова булдожера великог капацитета Д-9 и Д-10 овој произвођач производи и тип Д-11 који је по снази и тежини за око 10% снажнији и тежи, те је самим тим способнији за већи подужни транспорт и вучу тешких хидрауличних вибрационих рипера. Такође се у области ископа у везаним материјалима наводи посебно прилагођена машина произвођача "Wirtgen" о чијим резултатима тестирања у каменолому фабрике цемента Беочин, аутор такође извештава. У раду се наводе и предности замене доскорашње аутоматике асфалтне базе Ковинарска Кршко савременим микропроцесором Wibautronic" 1000 на постројењу за производњу асфалта које се налази у забрежју код Обреновца. Те предности су нарочито изражене у уштедама горива која се крећу и до 30%.

• Проф. др. Зоран Радојковић у раду "САВРЕМЕНИ КОНЦЕПТИ ОДРЖАВАЊА ПУТЕВА И ПРЕДЛОГ ПРАВИЛНИКА ЗА ОДРЖАВАЊЕ У СР СРБИЈИ" као да наставља мисао инж. Чернигоја, јер констатује да према развоју модерних концепата, уграђених у праксу великог броја земаља, одржавање путева увелико надмашује само техничке проблеме и питања развоја нових техничких мера, већ захтева и укључење организационих и управљачких способности, искустава и поступака којима се гарантује избор економски оптималних одлука.

Широко је, наиме, у свету, са економског становишта провераван, оцењиван и на крају прихваћен став који се у раду наводи, да целокупна активност у одржавању путева не може бити

оцењена задовољавајућом уколико техничке мере редовног и појачаног одржавања нису изведене на потребном нивоу квалитета, као што би и сва њихова техничка савршеност била узалудна, уколико се оне не би извеле на правом месту и у правом тренутку. То свето тројство планирања, сложено у одговорима на питање, ГДЕ, КАДА и КАКО основни је циљ система управљања путевима. За њихово увођење у нашу праксу, у претходно цитираним радовима било је изражено много залагања. Обезбеђење остварење тих циљева у одржавању путева покушало се остварити у предлогу Правилника за одржавање путева који је урађен у Институту за путеве током 1989. и 1990. године.

• Настављајући се на претходно изражену мисао, мр Винко Водопивец у свом другом прилогу овом Конгресу "ОПТИМИЗАЦИЈА ОРГАНИЗАЦИЈЕ РЕДНЕГА ВЗДРЖЕВАЊА ЦЕСТ" сматра да законодавство има велики утицај на одговорност управљача и извођача и зато се, према њему, посебним правилником морају регулисати и одредити различити стандарди и критеријуми за одржавање путева различитог значаја. Њима би се обезбеђивао превоз, безбедност, удобност вожње и очување путне суспстанце. Законодавство може имати врло велики утицај на постојање различитих нетржишних облика при извршењу оперативних радова и зато свака таква одлука мора имати јасно видљиву економску корист.

Аутор сматра да је за наше прилике стања путне мреже, финансирање, запосленост и опремљеност механизацијом, најповољнији облик регулисања оперативних радова одржавања у облику тржишта, са уступањем тих радова оспособљеним предузећима са сталним уговорним односима.

Код тога сматра да јавна предузећа са подручја путне инфраструктуре нису погодна, због очигледних недостатака и њиховог монополског положаја. Такође сматра да јавно предузеће не остварује приход од продаје услуга непосредним корисницима, већ је у великој мери финансирано посредно, преко државних управних служби из доприноса и пореза.

• У свом раду "ЗАШТИТА МАГИСТРАЛНИХ ПУТЕВА У СР БИХ" инж. Војо Јовановић наводи да 15 година ради у области одржавања путева и да је запазио да се домену заштите путева посвећује најмања пажња, како у кадровској и материјалној оспособљености служби које обављају те послове, већ тако и у публикацијама које се објављују у тој области. Аутор предлаже мере за побољшање организације у области заштите путева, нарочито у подрчју изградње прилазних путева, и то у законској регулативи која регулише градњу прилаза, јер сматра да овај сегмент заштите путева има битан утицај на безбедност саобраћаја. Код тога се не занемарују ни проблеми контроле укупне тежине возила и осовинског оптерећења, јер могућа пре-

оптерећења веома битно утичу на брже оштећивање путева.

• И као да закључује ову групу радова аутор мр Младен Јамер у свом прилогу "ОРГАНИЗАЦИЈА ОДРЖАВАЊА ЦЕСТА" наводи да је потребно променити мишљења о и у делатности одржавања путева. Он предлаже нову дефиницију одржавања путева, која посебно води рачуна о корисницима путева и о самом путу. У том смислу предлажу се дефиниције и одређене класификације радова одржавања и наводе циљеви одржавања, који су путем стандарда одређени у Хрватској. У Хрватској је, такође, у разради основни републички путарски информацијски систем који ће обухватити низ подсистема за поједине активности. У овом тренутку се отишло најдаље у разради подсистема који се односе на стандарде одржавања, планирање и програмирање радова одржавања изведених из стандарда одржавања као и у поступцима избора стратегије одржавања применом модела Светске банке HDM.

За организацију ефикасне службе одржавања треба задовољити већи број захтева, а то се у Европи спроводи постављањем централне управе за цесте с већим бројем организационих јединица. Управа проводи управно-техничке послове и радове редовног одржавања, а сви остали послови издају се трећим лицима лицитацијом.

• Предлози и закључци

Анализирајући ове несумњиво значајне прилоге Конгресу, који су у потпуности одредили наше интересовање у оквиру теме број II, рекло би се да је из њих очигледно како је време нове технолошке револуције дошло и код нас и да је узбудило духове наших стваралаца у области путева. Може се са пуно поузданости из тога закључити да смо данас на самом прагу формулисања, а потом и увођења система управљања у путевима.

На такав закључак нас у првом реду наводи охрабрујућа чињеница да се о томе у нашим стручним круговима не говори више само као о потреби, или иностраним искуствима, већ и о првим конкретним резултатима који су у неким срединама већ постигнути.

Са друге стране, пред нама је и чињеница да су у оквиру трећег секторског зајма од Светске банке намењеног путевима, сви наши републички и покрајински фондови за путеве потписали обавезу увођења система управљања, прво у области коловоза, а потом и у осталим активностима у путевима.

На недавном састанку свих одговорних за спровођење овог уговора, из целе Југославије, усвојен је програм активности који треба да то увођење практично омогуће.

Основна питања која ће се при том третирати подељена су у четири групе односно задатке:

- Први задатак је формирање речника података, у коме ће се дефинисати и пописати сви подаци који ће се у систему управљања користити.

- Други задатак је банка информација о путевима, при чијем формирању ће се разматрати и одлучити о њеним софтверским и хардверским компонентама.

- Трећи задатак је формулисање система за праћење стања путева током кога ће се размотрити, одредити и предложити индикатори стања путева који ће се пратити и процедуре тог праћења. У оквиру овога ће се, такође, размотрити и предложити врсте и типови уређаја који ће се у те сврхе користити и које треба набавити.

- Четврти задатак је разматрање могућности адаптације и развоја или набавке модела за одлучивање, којим ће се систем за управљање коловозима служити.

Извесно је, дакле, да ће у најскорије време путарска струка и пракса моћи на најбољи начин да обезбеде објективне оцене о стању путне мреже онима који о њој одлучују на свим нивоима одлучивања, те да ће на најбољи могући начин, применом система управљања, обезбедити да она буде таква, да се остваре максималне економске користи из уложених финансијских средстава.

Наша струка и наука ће тиме своје тежње и настојања, презентирати у великој мери и у овој конгресној теми у потпуности остварити.

3.3. Тема 3. Савремена достигнућа у области пројектовања, грађења, одржавања и експлоатације пута

Известиоци: проф. др Момчило Ивановић, дипл. инж.
проф. др Здравко Јоксић, дипл. инж.

С обзиром на велики број реферата пријављених за ову тематску област (укупно 86), приказивање и подела реферата обављена је у две групе. Извештај по рефератима прве групе (укупно 40) био је проф. др Момчило Ивановић, а по рефератима друге групе (укупно 46) проф. др Здравко Јоксић.

3.3.1. Тема 3 - Група реферата приказаних у конгресној публикацији на стр. 169. до 340.

Извештај: проф. др Момчило Ивановић, дипл. инж.

Као први извештај по теми III, проф. М. Ивановић је истакао да су од укупно 40 прегледаних и објављених радова у публикацији Конгреса 30% оригинални научни радови, 10% претходна саопштења, 25% прегледни радови и 35% високостручни радови. У њима је 67 аутора синтетизовало своја размишљања, истраживања, и искуства уложивши похвале вредан напор ка развоју путне струке. Њихов труд је омогућио да се дође у посед 11 оригиналних, нама прилагођених компјутерских програма из разних области путарства.

Разматрани чланци обрађују питања из следећих области: возна динамика, пројектовање, изградња путева, управљање путевима, безбедност саобраћаја и експлоатације.

Након тога извештај је навео имена аутора сваког појединачног рада и приказао најзначајније карактеристике чланака.

3.3.2. Тема 3-Савремена достигнућа у области пројектовања, грађења, одржавања и експлоатације пута (група реферата приказаних на стр. 341-567 Конгресне публикације)

Извештај: проф. др Здравко Јоксић, дипл. инж.

Од укупно 46 публикованих радова на чијој обради су учествовала 83 аутора, 30% су оригинални научни радови, 11% су претходна саопштења, 13% су претходна саопштења а 46% су стручни радови.

У овим радовима обухваћена је врло разнолика материја из домена пројектовања, грађења, заштите и одржавања путева и аеродрома, истраживања понашања и вредновања коловозних конструкција у експлоатацији, њихове трајности и могућности њиховог прилагођавања повећаним захтевима у вези са безбедношћу саобраћаја, економичношћу грађења, одржавања и експлоатације.

Приспеле радове могуће је разврстати у седам тематских области, као што следи.

1. Геотехничка, геолошка и инжењерска истраживања и радови неопходни за утврђивање карактеристика тла као средине у којој се граде друмске саобраћајнице, или као материјала за изградњу доњег строја, обим и врсте истраживања зависности од дефинисаног циља и фазе пројектовања или грађења, методологија, поступци и стандарди, успела решења и недостаци у досадашњем раду анализирају су и приказани у радовима: В. Вујанића-ГЛАВНИ ПРИНЦИПИ И МЕТОДОЛОГИЈА ГЕОЛОШКО-ГЕОТЕХНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА ЗА ПОТРЕБЕ ПЛАНИРАЊА, ПРОЈЕКТОВАЊА И ГРАЂЕЊА САВРЕМЕНИХ САОБРАЋАЈНИЦА; В. Шикића и Д. Бенаматића - ИНЖЕЊЕРСКО ГЕОЛОШКИ И ГЕОФИЗИЧКИ ИСТРАЖНИ РАДОВИ У РАЗНИМ ТИПОВИМА СТИЈЕНА ЗА ПОТРЕБЕ ПРОМЕТНИЦА; Дујмића, Мр. И. Јагодића и С. Козинеца - ГЕОФИЗИЧКИ ИСТРАЖНИ РАДОВИ ЗА ОБЈЕКТЕ НА ПРОМЕТНИЦАМА; В. Вујанића - МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА ИСПУЏАЛОСТИ ЧВРСТИХ СТЕНСКИХ МАСА У КОСИНАМА ПУТНИХ САОБРАЋАЈНИЦА; Ч. Споја и Н. Басурића - ОШПЕЋЕНОСТ ПУТНЕ МРЕЖЕ ЈУГА СРБИЈЕ ПОПЛАВОМ 1988. ГОДИНЕ КАО ПОСЛЕДИЦА СПЕЦИФИЧНОГ ИНЖЕЊЕРСКО ГЕОЛОШКОГ СASTАВА ТЕРЕНА И ГЕОМОРФОЛОШКИХ КАРАКТЕРИСТИКА СЛИВА РЕКЕ ВЛАСИНЕ; Мр. Б. Станића, Мр. Ж. Ортолана и Ж. Класнића - МАГИСТРАЛНА ЦЕСТА 2.1., ДИОНИЦА ЛУПОГЛАВ - ЦЕРОВЉЕ - УЛОГА ГЕОМЕХАНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА; И. Јањића, В. Вујанића и М. Јотића - СПЕЦИФИЧНИ ГЕОТЕХНИЧКИ ПРОБЛЕМИ

ХАНИЧКИХ ИСТРАЖИВАЊА; И. ЈАЊИЋА, В. ВУЈАНИЋА И М. ЈОТИЋА - СПЕЦИФИЧНИ ГЕОТЕХНИЧКИ ПРОБЛЕМИ ИЗГРАДЊЕ АУТОПУТА ЛЈУБЉАНА - БРЕГАНА КРОЗ АКТИВНИ КАМЕНОЛОМ "ЛИСИЧЈЕ", као и у раду Д. Бенаматића и А. Салковића - ИСТРАЖИВАЊЕ КРИТИЧНИХ ПУТЕВА ЗАГАЂЕЊА У АЛУВИЈАЛИМ СЕДИМЕНТИМА ГЕОФИЗИЧКИМ МЕТОДАМА у коме су приказани резултати добијени применом више поступака и Мр П. Митровића - ИНТЕРАКЦИЈА ИЗМЕЂУ ПОТПОРНИХ КОНСТРУКЦИЈА И СТЕНСКОМАСЕ у коме је аутор истакао значај овог феномена и покушао да објасни појам, принцип и користи од дефинисања интеракције.

2. Обезбеђење стабилности и функције геотехничких објеката доњег строја саобраћајница применом савремених технологија механичке и биолошке заштите косина усека и насипа, односно побољшање носивости природног тла као основе за фундирање насипа и одговарајућа конструктивна решења приказана су у радовима: Др З. Јоксића - ИСТРАЖИВАЊА САВРЕМЕНИХ ПОСТУПАКА ВЕГЕТАТИВНЕ ЗАШТИТЕ И УЧВРЋЕЊА КОСИНА; П. Стојменов, М. Зафирове, Р. Дончеве, Д. Авдовића - НЕКОИ САВРЕМЕНИ ТЕХНОЛОГИЈИ ЗА ОСИГУРАВАЊЕ СТАБИЛНОСТ НА КОСИНИТЕ НА ТРУПОТ НА САОБРАЋАЈНИЦИТЕ; В. Дорића - ПРАКТИЧНО ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ ПОТПОРНИХ КОНСТРУКЦИЈА ОД ЗЕМЉЕ АРМИРАНЕ ГЕОТЕКСТИЛОМ; Јб. Бакића - ТЕОРЕТСКИ И ПРАКТИЧНИ ПРИСТУП У РЕШАВАЊУ ФУНДИРАЊА НАСИПА НА МЕКАНОМ ТЛУ; Н. Ливаде, Мр. В. Вујанића, С. Гојковића и М. Грујића - ПРИМЕНА ПЕШЧАНИХ ЈАСТУКА КОД ИЗГРАДЊЕ САОБРАЋАЈНИЦА НА БУБРЕЖИМ ГЛИНАМА И М. Цесареца - ЦЕСТОВНИ НАСИПИ ОД ХОМОГЕНОГ НЕКОХЕРЕНТНОГ МАТЕРИЈАЛА.

3. Савремени поступци ископа усека, тунела и подземних конструкција не могу се замислити без употребе савремених поступака минирања заснованих на усклађивању категорије стенских маса, особина експлозива и начина минирања. У раду П. Подкрајшека - ПРОЈЕКТИРАЊЕ И ИЗВЕДБА ОДСТРЕЉЕВАЊА ПРИ ИЗГРАДЊИ ЦЕСТНИХ ПРЕДОРОВ приказани су основни појмови механике стена, са потребним подацима о карактеристикама и неопходним подацима за избор експлозивних средстава и начина минирања, а у раду М. Пламенца - САВРЕМЕНИ СИСТЕМИ АКТИВИРАЊА МИНСКИХ ПУЊЕЊА И ПРИНЦИП ЊИХОВЕ ПРИМЕНЕ приказани су основни принципи новог савременог неелектричног начина паљења мина "Нопел" на површинским подземним радовима са анализом фактора времена успорења између појединих минских пуњења и варијантама начина активирања појединих сегмената чела ископа с лимитирајућим бројем истодобно активираних мина. Специфичан начин ископа у стени без примене експлозива - коришћењем машине за ископ исецањем - глодалицом "Виртген СМ"-којом се обавља ископ у ширине 1,90 до 4,20 м слоја дебљине 15 до 60 cm и истовремено обезбеђује одговарајућа

гранулација ископаног материјала, зависино од врсте оруђа и карактеристика стене, приказан је у раду Ј. Жамавца - ПОСЕБНИ ПОСТОПКИ ИЗКОПА КАМЕНИН.

4. Могућности обезбеђења, набавке и снабдевања квалитетним материјалима предвиђеним стандардима за изградњу слојева коловозне конструкције, анализа и оцена квалитета расположивих материјала као и препоруке за израду критеријума за оцену употребљивости расположивих материјала за различите намене приказани су у радовима: Б. Затлер - Зупанчић и З. Јерше - НАХАЈАЛИШЧА ИНСТАЛТАЦИЈА МАГМАТСКИХ КАМИН В СЛОВЕНИЈИ; Ј. Кисића и М. Бушића - ПРИРОДНИ РЕСУРСИ НА ПРОСТОРУ СР ХРВАТСКЕ ЗА ОДРЖАВАЊЕ ЦЕСТА У МИРУ И НОР-у; Б. Затлер-Зупанчић, И. Томше и В. Браса - КАКОВОСТ КАРБОНАТНИХ КАМЕНИХ АГРЕГАТА ЗА АСФАЛТЕ; А. Петковшек, А. Младеновић и Б. Затлер - КАКОВИ МАТЕРИЈАЛИ УПОРАБИТИ ЗА ТАМПОН И Н. Мачкића, Х. Захировић и Ж. Фалака - ЈАБЛАНИЧКИ ГАБРО КВАЛИТЕТАН МАТЕРИЈАЛ ЗА ХАБАЈУЋЕ СЛОЈЕВЕ КОЛОВОЗА. Уз наведене, интересантни су радови Н. Мачкића - СТАБИЛИЗОВАНА ЛОЖИШНА ЗГУРА ТЕРМОЕЛЕКТРАНЕ ГАЦКО, у коме су приказане карактеристике отпадних материјала Термоелектране Гацко (ложишна згура, летећи пепео и црвени муљ) и могућности њиховог коришћења за израду цементом стабилизираних или механички стабилизираних мешавина за носеће слојеве коловозне конструкције и Б. Ковача и Јозеф Апелсхофера - ОТПАДНИ ПЕПЕЛИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТЕРМОЦЕНТРАЛА КАО НУСПРОДУКТИ РАЦИОНАЛИЗАЦИЈЕ ИЗРАДЕ И ОЈАЧАЊА КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА У ЦЕСТОГРАДЊИ у коме су анализирани могућности примене летећег пепела из Печуја и Ајке за носеће слојеве коловозних конструкција.

5. Утицај врсте коловозне конструкције, њене структуре, употребљених материјала и технолошких поступака изградње и заштите од неповољних дејстава саобраћаја и локалних, хидрометеоролошких и сл. на функционалне особине и њихово понашање под саобраћајем (промене носивости, отпорности против хабања и клизања, дуговечност, односно промене возних особина изазване различитим оштећењима у тлу и слојевима коловозне конструкције) истраживани су и анализирани у радовима: др. М. Ивановића - ИСТРАЖИВАЊЕ КОНСТРУКТИВНИХ УТИЦАЈА НА ФУНКЦИОНАЛНЕ ОСОБИНЕ КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА; др. М. Ивановића - ИСТРАЖИВАЊЕ ФУНКЦИОНАЛНИХ ОСОБИНА КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА; др. З. Јоксића и С. Мишића - МЕРЕЊЕ ТЕМПЕРАТУРА У КОЛОВОЗНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ И ТЛУ СОНДОМ ГФ; Мр. Б. Мазича - ИСТРАЖИВАЊЕ УТИЦАЈА САСТАВА АСФАЛТНИХ СЛОЈЕВА НА ХРАПОВОСТ; В. Ивановског, О. Авдовића и Д. Руменовића - АНАЛИЗА НА ОТПОРНОСТ НА ЛИЗГАЊЕ КАЈ АСФАЛТБЕТОНСКИТЕ КОЛОВОЗНИ ЗАСТОРИ СО УПОТРЕБА НА ВАРОВНИЧКА КАМЕНА СИТНЕЖ НА ОДДЕЛНИ ПАТИШТА ВО СР МАКЕДОНИЈА; М. Козмоаре - ОТПОРИ КЛИЗАЊА НА АСФАЛТНИМ ЗАСТОРИМА ОД

СЕДИМЕНТНОГ КАМЕНОГ АГРЕГАТА НА МАГИСТРАЛНИМ ПУТЕВИМА У СР БИХ; С. Стојадиновић и С. Гарабандића - ПОНАШАЊЕ КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА СА НОСЕИМ СЛОЈЕВИМА ОД ЈЕДНОЗРНОГ ПЕСКА ПОД ДЕЈСТВОМ САОБРАЋАЈА И С. Георгијева - ИСТРАЖНИ РАБОТИ ЗА РЕКОНСТРУКЦИЈА НА ПОЛЕТНО-СЛЕТНАТА СТАЗА НА АЕРОДРОМОТ "ОХРИД" - ОХРИД.

Овој групи могу се прикључити радови у којим су анализране методе - теоријске и експерименталне као и одговарајући параметри неопходни за димензионирање појачања коловозних конструкција путева у експлоатацији и њиховог вредновања с обзиром на све оштрије захтеве, укључујући и тенденцију прелаза на ново европско осовинско оптерећење од 115 kN. То су радови: Ђ. Узелца - УТИЦАЈ ПОВЕЋАЊА ДОЗВОЉЕНОГ ОСОВИНСКОГ ОПТЕРЕЋЕЊА НА КОЛОВОЗНУ КОНСТРУКЦИЈУ; Д. Сакулског и З. Катића - КОНСТРУКТИВНЕ ОСОБИНЕ И ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ ОЈАЧАЊА ФЛЕКСИБИЛНИХ КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА; В. Заврлана и Ц. Грегорца - ДИМЕНЗИОНИРАЊЕ ОЈАЧИТЕВ ФЛЕКСИБИЛНИХ ВОЗИЧНИХ КОНСТРУКЦИЈА и др. А. Цветановића и Г. Младеновића - УТИЦИ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ.

6. Технологије изградње путева, аеродромских pista и пратећих објеката, обављени радови и новине у поступцима, употребљеним материјалима и методама испитивања обрађени су у радовима: Л. Кавчића - КОМПЛЕКСНА ВЕЗИВА ЗА СТАБИЛИЗИРАНЕ ЗМЕСИ ЗРН; Ј. Просена и Ј. Локарове - ПОНОВНА УПОРАБА СТАРЕГА АСФАЛТА ПРИ ПРОИЗВОДЊИ ВРОЧЕ АСФАЛТНЕ ЗЕМЕСИ; А. Липовшека и Ф. Погоршека - ОБНОВИТЕВ ВЗЛЕТНО ПРИСТАЈАЛНЕ СТЕЗЕ НА ЛЕТАЛИШЧУ БРИК 1989; Ж. Војнића, Ж. Шнабеа, Б. Фуџића и Б. Палковића - ПОПРАВАК АСФАЛТНОГ ДИЈЕЛА ПОЛЕТНО-СЛЕТНЕ СТАЗЕ АЕРОДРОМА ЗАГРЕБ; А. Петелна - ВАКУМИРАН БЕГОН С ПОВРШИНСКИМ ПЛЕМЕНИТЕЊЕМ КОТ ДЕЛ ЦЕСТИШЊА АВТОБУСНЕ ПОСТАЈЕ МАРИБОР.

7. Управљању путевима, савременим поступцима одржавања и заштите путева и путних објеката, поступцима обнове, замене и појачања коловозних застора и њиховог прилагођавања захтевима корисника у погледу безбедности и удобности вожње, поступцима регенерације и рециклирања асфалтних смеса, коришћењу нових метода рада и савремених материјала на путевима и аеродромима, судећи по броју пријављених радова није посвећена потребна пажња. То су радови: М. Сршена и М. Келлера - САДАШЊА ИСКУСТВА О СУСТАВИМА ГОСПОДАРЕЊА АКТИВНОСТИМА ОДРЖАВАЊА КОЛНИКА И УВЈЕТИ ЗА ЊИХОВУ УСПЕШНУ ПРИМЈЕНУ; П. Брауновића, М. Стефановића и Ј. Ђуран - КОНЦЕПТИ СТУДИЈЕ, ОЦЕНА СТАЊА И ТЕХНИЧКА РЕШЕЊА РЕХАБИЛИТАЦИЈЕ КОЛОВОЗА АУТОПУТА КРОЗ БЕОГРАД И Д. Златковског - САНАЦИЈА НА СВЛЕЧИШТЕ "БЕЛА ВОДА" - МОСТ "ЛОЗАР" НА КМ 57 + 658,85 НА АВТОПАТОТ ТИТОВ ВЕЛЕС - КУМАНОВО. Овим радовима може се прикључити и једини реферат посвећен у потпуности опреми за испитивање стања и квалитета

путева у експлоатацији: Мр. М. Келера, др. М. Сршена и П. Гашпаревића - МОДИФИЦИРАЊЕ ПРИКОЛИЦЕ ИНТЕГРАТОРА НЕРАВНИНА - УВЈЕТ ЗА ПРИКУПЉАЊЕ КВАЛИТЕТНИХ ПОДАТАКА О НЕРАВНОСТИ ЦЕСТА У ХРВАТСКОЈ, мада постоји и неколико радова, већ цитираних, у којима је, уз остало, било речи и о опреми за испитивање.

8. На основу свега што је речено у приложеним радовима, предлога, закључака и резултата истраживања, могуће су ПРЕПОРУКЕ И ЗАКЉУЧЦИ, ОДНОСНО ТЕМЕ И ПРОБЛЕМИ О КОЈИМ БИ КОНГРЕС ТРЕБАЛО ДА ЗАУЗМЕ СТАВОВЕ И ПРЕДЛОЖИ ЗАКЉУЧКЕ.

• При избору технологија грађења и коришћењу материјала неопходно је да се посвети више пажње опремљености и постојећим капацитетима оперативе, могућностима њиховог искоришћења и прилагођавања новим технолошким захтевима, уз максималну употребу локалних и отпадних материјала одговарајућег квалитета, уз одговарајућу додату или оплемењавање поступцима механичке или хемијске стабилизације.

Монтажна изградња треба да се користи у већој мери с обзиром на њене предности у погледу трајања и ефикасности изградње као и позитивних ефеката који одатле произилазе.

Неопходно је веће ангажовање државе на планирању јавних радова у континуитету, уз могућност равномернијег запошљавања капацитета грађевинске оперативе у земљи и у иностранству чиме би се обезбедила већа економичност и смањење цене коштања.

Поред усавршавања технологија изградње коловоза с асфалтним засторима неопходно је да се одговарајућа пажња посвети изградњи цементно-бетонских коловоза с обзиром на њихове добре особине, као и штедњу енергије - о чему се мора водити више рачуна.

• Управљање путевима мора се прилагодити савременим захтевима саобраћаја - посебно безбедности и удобности вожње учесника у саобраћају, уз веће коришћење савремених технолошких решења, метода рада, оруђа и материјала, веће поштовање техничких услова и важеће регулативе из ове области, коју је потребно допунити, актуелизовати и боље унифицирати на нивоу земље сагласно важећим стандардима, искуствима и достигнућима у европским земљама.

• Научноистраживачки рад и, нарочито, целовито управљање науком и технологијом на нивоу земље не заслужују позитивну оцену јер се на основу приспелих радова, броја и области које су њима покривене, показује да не постоји јединствено утврђена стратегија развоја науке и сагласност у избору истраживачких пројеката од интереса за целу земљу већ је то више лични избор или заинтересованост одговарајуће организације, а научна достигнућа у Југославији представљају, најчешће, збир пројеката и технологија република и пок-

рајина, уз све недостатке који одатле проистичу (ограничен обим или дуплирање истраживања, немогућност обједињавања истраживача, опреме и финансијских средстава, немогућност стварања мултидисциплинарних и мултинационалних тимова као и критичне масе за такав рад итд.).

4. ДИСКУСИЈЕ НА КОНГРЕСУ

• *Др Саво МИЛИЧЕВИЋ* говорио је о утицају пута на стање безбједности саобраћаја које је у нашој земљи веома тешко и сложено. Наводи узроке који су по његовом мишљењу допринијели оваквој ситуацији.

• *ПЕТАР ЛИПАР*, са Факултета ФАГЦ из Љубљане, информисао о студији која се ради на том Факултету, а бави се питањем начина финансирања аутопутева у Словенији. Размотрене су три варијанте финансирања: са наплатом путарине, без наплате и наплатом путарине са попустом од 50% за сталне кориснике. На крају износи закључке до којих се дошло студијом.

• *АЛОЈЗ ЈОВАНЦ* извештава о раду на студији дефинисања и одређивања појединих подручја у вези са коришћењем земљишта за путеве и око њих. Истиче мањкавост важеће законске регулативе о дефинисању и заштити коридора уз путеве, као и коришћењу простора унутар тог коридора и предлаже мере за превазилажење таквог стања.

• *МЕТОД ДИБАТИСТА*, говори о планирању путне мреже Словеније за период 1991. - 1995. и до 2000. године. Подаци које наводи представљају надопуну његовог рада објављеног у конгресној публикацији.

• *БУДИМИР КАЛУЂЕРЧИЋ* из Индустрије машина "Радоје Дакић", упознаје присутне са новим производним програмом ове фабрике и посебно наводи карактеристике новог мини утоваривача. Позива све заинтересоване на промоцију рада ове машине.

• *Проф. ЈОВАН ШУТИЋ*, говори о неким генералним концепцијама при изради планова развоја путних мрежа. Сматра да досадашњи планови нису праћени адекватним анализама саобраћаја, који је основа сваког реалног планирања.

• *БОГДАН ЂИРЂЕВИЋ*, Скреће пажњу на недовољну бригу о локалним пољопривредним, шумским и осталим путевима нижег ранга, не само по питању финансирања, већ и учешћа науке у процесу планирања, пројектовања и грађења ових објеката. Предлаже да се из процента који се из погонског горива одваја за путеве један део намени за ове саобраћајнице.

• *ДАРКО МЛИНАРИЋ*, подстакнут дискусијом проф. Шутића о рационалности у планирању и програмирању, објаснио је системе планирања и програмирања. По њему су само Словенија и Хрватска дале конзистентне реферате у том смислу. У

Словенији је припремљен систем континуираног планирања тако да ће моћи направити план за период 1991 - 1995. године са могућношћу корекција зависно од средстава.

Што се тиче реферата о системима планирања потребно је за сваки путни правац израдити просторно-саобраћајну студију, грађевинско-техничку, студију оправданости, а такође студије еколошких утицаја.

Након овако спроведених планирања и програмирања не може бити просторних нити економских промашаја. На овакав начин рада смо обавезни због задовољавања услова међународних инвеститора.

Инж. Млиналић је дао примере оправданости градње и дилеме при одлучивању на неким дионицама мреже путева.

• *Проф. ВЛАСТО ЗЕМЉИЋ*, у дискусији на тему о супротностима односно екстремима у нашем раду, истиче и позитивне екстреме. Позитивно је да су наши теоретски радови на веома завидном нивоу, на нивоу страних достигнућа, а све ради брже и удобније цесте. Говорио је и о негативностима, гдје смо испод светског нивоа, јер не води се рачуна при извођењу радова о квалитету коловоза, не постављају се оградне високе насипима, слаба је сигнализација, тунели су неосветљени; веома мало се води рачуна о уклапању пута у природну околину, а тиме се возач иритира и индиректно изазива опасност на путу.

• *Проф. МОМЧИЛО ИВАНОВИЋ*, у дискусији о начину планирања истиче да је планирање скуп делатности које треба да одговоре ГДЕ, односно на ком делу мреже градити пут, КАДА и КАКАВ пут, а да је планирање Јадранског аутопута једнострано. Односи се само на једну саобраћајницу а да није анализирана просторно нити саобраћајно.

Не постоји студија из које би добили мрежу аутопутева.

У својој дискусији истакао је сумње у правилност избора профила Јадранског аутопута. Широки профил на стрмим падинама Далмације и Црногорског приморја је скуп и неекономичан. Треба радити неки нови тип пута/супер пут/ са ширином око 15 м. Неизбежно је размислити о мањем профили аутопута.

• *НИКО ЧЕРТАНЦ*, истиче потребу измене прописа у смислу да би требало одредити више разреда пута јер је велики број путева који имају мање од 1000 воз./дан, а и за њих је потребно адекватно одредити рачунску брзину.

При изради прописа користити Немачке прописе. Потребно би било број прегледности смањити са три на једну, анализирати усклађеност уздужног и попречног нагиба, ширине банкина, ивичних трака, средњег појаса.

Правилником није обухваћено димензионирање коловоза.

● **МЕХМЕД БУБЛИН**, истиче да је досад говорено углавном о негативним екстерним ефектима на простор, као што су незгоде, бука и загађење.

"Пут има мултипликационе ефекте на развој и зато треба посебну пажњу посветити оним који, уз одређене политике /пореска, земљишна, кредитна/, може дати значајне ефекте".

Раде се студије екстерних ефеката на околину аутопута Шамац - Кардељево.

Могу се очекивати преструктурирање привреде, трансформација намене простора, формирање нових индустријских центара.

● **ВЛАДЕТА МИЛОВАНОВИЋ**, у својој дискусији наводи да је неопходно веће ангажовање око грађевинских материјала. До велике примене асфалтних материјала дошло је у време кад је цена нафте била ниска. Поставља се питање да ли је њихова примена сада неопходна свуда где се планирају и уграђују.

Веома често се уграђује шљунак а не туцаник, па се тако добивају колотрази на коловозима. При појачању коловоза такође се ради са асфалтним бетонима, а требало би то обавијати и туцаником.

При одржавању путева прави се сијасет грешака. Заборавили смо на превентивно одржавање, а при заштити путева не води се рачуна о величинама оптерећења.

● **МЛАДЕН ЛАМЕР**, дискутујући о одржавању путева истиче да је у Хрватској био донешен закон о цестама у коме је подручје одржавања у потпуности стављено у тржишне односе и тиме била искључена свака одговорност у процесу одржавања.

У међувремену је изгласан нови Закон који подручје одржавања сматра јавном службом, што је пракса и у свијету у ком се посебна пажња посвећује заштити путева и одговорности на путевима. Одговорност је постављена тачно по вертикали /од путева до министара сви имају одговорност/.

● **ЉУБО БОЉЕВИЋ**, говорећи о планирању и пројектовању аутопута, наводи да при планирању трасе Јадранског аутопута не постоји довољна сарадња планера из Хрватске, Црне Горе и Србије.

Планери из Хрватске пројектантима из Црне Горе предају само "везну" тачку не водећи рачуна да ли се при томе уклапају у планове трасе аутопута у Црној Гори.

Потребно би било да се изради генерална студија положаја Јадранског аутопута, да би се на тај начин дошло до његовог оптималног положаја.

Потребно би било дефинисати основне елементе и критерије за пројектовање аутопутева, јер се на подручју Југославије у тој области примењују различити прописи немачки, италијански, итд., као и да се дефинишу стандарди за пројектовање и изградњу савремених путева.

● **ПЕТАР МИТРОВИЋ**, истиче да се Европа не плаши изградње аутопутева уз адекватне еколошке заштите и естетске мере.

Регионална конференција ИРФ за Европу одржава се у мају 1991. године у Београду. Она би требало да одговори и о вези Источне и Западне Европе. Те везе су занимљиве са аспекта саобраћаја, коридора, па би наши стручњаци требало да узму активно учешће и да се за то припреме.

Југославија је заинтересована за те везе и на конференцији би могли рећи своје мишљење и жеље.

● **РАДОСЛАВ ДРАГАЧ**, истиче да безбедност саобраћаја није адекватно обрађена у рефератима Конгреса због великог утицаја пута на безбедност саобраћаја пошто је утврђено да је пут у 37% случајева узрочник саобраћајне незгоде.

У поправљању елемената пута лежи велика резерва за отклањање узрока несрећа. Путеви нису добро изграђени и опремљени за саобраћај ноћу, јер се највећи број несрећа са повређеним и погинулим дешава у сумрак и ноћу. Уз то, већина незгода се дешава на улицама у насељима која нису освјетљена. Оно је битно, јер ће се на мрежи савремених путева највећи /комерцијални/ саобраћај обављати ноћу, а опасне деонице морају се боље обезбедити и опремити.

На безбедност веома утичу и квалитет коловоза /клизав/, одрон камена, снег, поледица, елементи пута, прегледност...

● **РАДОВАН РАДОМАН**, истиче да су људи ван струке годинама одређивали трасу и профил пута. Због тога, данас имамо мрежу коју не можемо стручно бранити. Мора се више времена посветити науци, пројектовању и планирању, да би што брже градили. Наука и струка треба да буду део технолошког система.

Ми немамо упутства која разграничавају градску и ванградску мрежу. Вријеме је учинило своје и прописи за ванградску мрежу морају се мењати, а за градску припремити, јер се сада градовима примењују ванградске норме, па због тога настају саобраћајни колапси у градовима.

Потребно је да се изврши нова категоризација путева и да се уведе обавезни инжењерски надзор и превентивно појављивање у контроли (провера могућности извођача). При пројектовању треба дефинисати материјале, средства и услове грађења.

● **МИЛАН МИЛИВОЈЕВИЋ**, говорећи о избору коловозних конструкција, истиче да је до сада изграђен велики број саобраћајница. При томе су при избору коловозних конструкција прављене и грешке јер се на цементно-бетонски коловоз заборавило. Применити га треба само тамо где му је место. Заборављени су и лаки асфалтни застори, површинска обрада /једнострука, дупла/, јер се мора констатовати да су искуства са њима незнатна.

Морамо користити искуства тржишног понашања и због тога морамо анализирати старе технологије, за које постоје позитивна искуства.

• **ДУШАН МАЂАРАЦ** истиче да се на закон и организацију путне привреде може мало утицати, али се зато може утицати на правилнике о одржавању путева.

По републикама се примењују различити правилници о одржавању путева, а на нивоу су закона. Потребан нам је јединствен правилник о одржавању путева, као и правилник о одржавању градских саобраћајница.

Потребно је због раскопавања градских улица, при постављању комуналних инсталација, регулисати ову област правилником о одржавању градских-саобраћајница.

• **ВИЋЕНТИЈЕ КАПЛАРЕВИЋ**, наводи да се студијама о одржавању путева друштву предочава значај пута и потребе за улагањима у пут и путну привреду, као и могуће добити друштва кроз анализе саобраћаја.

• **ИЛИЈА ТОМАШЕВИЋ**, дискутујући на тему о грађевинским материјалима изнео је податке да се при изради кружног пута око Смедерева користи стабилизација са туцаником, згуром и хидратисаним кречом. Оваква стабилизација се показала као изванредан материјал.

Идуће године се планира израда једне деонице са употребом летећег пепела из термоелектране.

Прихватљив ми је предлог о примени површинске обраде јер је доста путева на којима се оне морају применити.

Одржавање путева нам је лоше јер немамо непосредну контролу стања пута као ни правилнике за одржавање путева.

• **СВЕТО БУТУЛИЈА** је предложио да се у закључке конгреса уврсте:

- Питање финансирања путева, јер ми усвајамо светске норме за елементе пута, безбедност саобраћаја и др. али немамо обезбеђено адекватно финансирање.

- Питање одржавања путева, јер нам предстоје реорганизације према Европским мерилима у погледу одржавања, а ми немамо нити снимљено стање свих путева да би могли применити та мерила.

• **МИЛИОВОЈ ДУРКОВИЋ** наводи да је тема о заштити путева веома значајна јер се путно земљиште у Војводини све више узурпирао орањем уз саму ивицу пута, а проблем је што је мало инспектора који би могли интервенисати.

Потребно је да се при изради пројекта реконструкције путева израде саобраћајни пројекти.

• Проф. **МОМЧИЛО ИВАНОВИЋ**, истакавши да је делегација Црне Горе била незадовољна његовом претходном дискусијом, па је сматрао да је неопходно да исту појасни као и да се извини ако је било неспоразума.

Положај аутопута кроз Црну Гору је одредила Комисија у чијем саставу је било најмање путарских а знатно више свих других експерата чије је

мишљење превладало. Такве експертне комисије нису потребне по мишљењу М. Ивановића.

Морамо развити планирање којим ће се одредити објективан положај мреже.

Циљ моје дискусије био је да поменем једну категорију путева којих нема у прописима. Између аутопутева са 6 саобраћајних трака и путева I разреда са 2 саобраћајне траке не постоји нека прелазна категорија. У Италији постоје путеви са 2 × 2 саобраћајне траке, са оградом између трака, и само местимично тракама за принудно заустављање возила у нужди. Мотив за мој предлог ове категорије путева је да се не чини злочин уз Јадран, у смислу нарушавања природне околине."

• **НАДА ДАВИДОВИЋ** је приказујући производни програм фирме која ради материјал за површинске обраде истакла да је површинска обрада једноставан и економичан начин одржавања путева које се у иностранству знатно примењују (у Француској највише).

• **МИОДРАГ ДАНИЛОВИЋ** је скренуо пажњу на клизавост коловоза изграђених од кречњачког агрегата на неким деоницама путева у Црној Гори.

5. ЗАКЉУЧЦИ XIII КОНГРЕСА СДПЈ

1. Савез друштава за путеве Југославије (СДПЈ) је стручна, ванстраначка и ванполитичка организација стручњака свих профила који се баве путном привредом.

2. При решавању техничке и економске проблематике из домена путне привреде, а посебно при доношењу програма развоја и при утврђивању стратегије развоја путне мреже, неопходно је да надлежни савезни органи консултују СДПЈ, прибаве његово мишљење, јер је то једна од највећих стручних организација, која је компетентна и јединствена на нивоу Југославије за доношење стручних оцена из области путне привреде.

3. Извори за финансирање путне привреде требало би да буду стабилни. Процент издвајања од малопродајне цене течних горива, који припада путној привреди је до сада био врло променљив. Државни органи су га мењали према својим потребама што је чинило велику штету на одржавању постојеће мреже путева и њеном развоју. Садашњи процент од 24% издвајања потребно је увећати узимајући у обзир економске прилике у Југославији, до око 35%, што би био један од нижих процената који се издваја од малопродајне цене течних горива за путеве у Западној Европи.

4. Путне стандарде и нормативе који су у важности у Југославији неопходно је усагласити са путним стандардима и нормативима који важе у Европи. У том смислу је неопходно да СДПЈ предузме одговарајуће мере, како би се југословенски прописи што пре прилагодили европским, који ће бити јединствени 1992. године.

5. Истовремено са усаглашавањем стандарда са европским стандардима неопходно је усаглашавање прописа и норматива на нивоу Југославије. И то, пре свега, прописи, нормативи и стандарди из планирања, пројектовања, грађења и одржавања путева.

6. Потребно је, заједно са Савезом СИЗ Југославије, поново покренути иницијативу за доношење Основног закона о путевима Југославије који треба да буде усклађен са прописима ЕЕЗ.

7. Прекатегоризацију путева у СФРЈ неопходно је извршити да би се правилније вредновали путни правци на територији Југославије.

8. Неопходно је установити што јединственији информациони систем о путевима на подручју СФРЈ.

Информациони систем потребно је да дефинише: саобраћај, ранг и елементе пута, проходност у одређеним годишњим добима, туристичке услуге, проблеме саобраћаја итд.

9. Потребно је донети прописе за еколошку заштиту околине од изградње путева и саобраћаја на путевима.

10. Едукација свих профила стручних кадрова у области планирања, пројектовања, изградње и одржавања путева, треба да буде перманентна. У том смислу неопходно је организовати семинаре, курсе, саветовања и симпозијуме, за разне профиле стручности, на којима би се обрађивале поједине области путне привреде и различити технолошки поступци неопходни за подизање стручности из шире области путне привреде и различити технолошки поступци неопходни за подизање стручности из шире области путне проблематике.

11. СДПЈ треба да са надлежним свезним институцијама утврди јединствену стратегију одржавања путева у Југославији.

Одржавање постојеће путне мреже примаран је задатак, свих путних организација.

12. На нивоу Југославије интензивно радити на успостављању јединственог система управљања путевима.

Усавршавањем система управљања путевима остварили би се максимални финансијски и саобраћајни ефекти.

13. Научноистраживачки рад из области путева потребно је јединствено координирати на нивоу Југославије. Резултати истраживања појединих научноистраживачких организација потребно је да буду коришћени у целој Југославији. Финансирање научноистраживачког рада потребно је да буде решено на нивоу републике.

14. Неопходно је поклонити посебну пажњу стандардизацији, планирању пројектовању, грађењу и одржавању локалних путева због њиховог великог значаја за привреду једне земље. Зато је неопходно подићи ниво њихове изградње и одржавања.

15. Путни правци морају бити у стању проходности при изузетним и ванредним условима. Стога је, при пројектовању и одржавању путних праваца неопходно овом проблему посветити одређену пажњу.

16. Неопходно је да путне асоцијације СФРЈ одржавају активне односе са одговарајућим организацијама у иностранству.

На тај начин долазиће се до актуелних информација неопходних за модернизацију рада и подизање нивоа струке.

17. Све путне организације и установе у Југославији треба да настоје да се модернизују до нивоа путне технике и економије, који је сада остварен у Европи. Зато је неопходно перманентно се мобилисати, долазити до првих информација и обезбеђивати финансијску базу неопходну за модернизацију.

18. Неопходно је да се успостави трајна сарадња и координација СДПЈ, савезних државних органа, Привредне коморе Југославије и Савеза организација за путеве Југославије.

19. СДПЈ преко својих стручних савета и координационих тела треба да предузме конкретне иницијативе око усаглашавања концепта мреже аутопутева Југославије, динамике изградње, начина одржавања и експлоатације.

20. Нарочиту пажњу СДПЈ треба да посвети безбедности путног саобраћаја. У том смислу неопходно је да сарађује са институцијама задуженим за безбедност саобраћаја и да предлаже доношење модерних прописа из ове области.

21. Код меродавних у Југославији инсистирати на доношењу средњорочних и дугорочних планова развоја путне мреже Југославије и активно се ангажовати на изради и остварењу планова.

22. Утврдити програме и пројекте на којима ће се Југословенско друштво за путеве ангажовати.

23. Савез Друштава за путеве Југославије неопходно је реорганизовати. Савез се треба организовати на модерним принципима рада и финансирања. У том смислу неопходно је донети одлуке и реорганизацију обавити.

6. ПРАТЕЋЕ АКТИВНОСТИ НА КОНГРЕСУ

• У оквиру одржавања XIII Конгреса организоване су изложбе, презентације, приказивање филмова и видеокасета из области планирања, пројектовања, грађења и одржавања путева и аеродрома, урбаностичко-просторно и еколошко решење комплекса Неум, пројектно решење аутопутева, произвођача машина, постројења, возила, сигурносне, сигнализационе и друге опреме у затвореним и отвореним просторима хотела "Неум" и "Суше".

• У оквиру делатности XIII Конгреса промовисане су четири НОВЕ КЊИГЕ ИЗ ОБЛАСТИ ПУТОГРАДЊЕ. Промотор, проф. Јован Шутић, изнео је

кратак садржај сваке књиге и похвалио изузетан напор аутора и издавача који су омогућили да се оваквим књигама обогати иначе доста скромна домаћа литература из области путоградње.

- Прва промовисана књига је ЖИВОТ ПОСВЕЋЕН ПУТЕВИМА, аутора проф. Живорада Букића, из Београда, у издању Друштва за путеве Србије и других суиздавача;

- Друга промовисана књига је СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА ПУТЕВИМА, аутора проф. др Зорана Радојковића из Београда, у издању "Грађевинске књиге" из Београда, која припада њеној едицији "Путеви";

- Трећа промовисана књига је ЕЛЕМЕНТИ ЈЕДИНИЧНИХ КОНЦЕНТРИЧНИХ КЛОТОИДНИХ КРИВИНА, аутора проф. др Момчила Ивановића из Сарајева, у издању "Веселин Маслеша" из Сарајева; и

- Четврта промовисана књига је КОНСТРУКЦИЈА КОНЦЕНТРИЧНИХ КЛОТОИДНИХ КРИВИНА, аутора проф. др Момчила Ивановића из Сарајева, у издању Грађевинског факултета у Сарајеву, и представља теоретску подлогу претходно наведеној.

Учесници Конгреса су са интересовањем прихватили излагање промотора и пожелели ауторима успех у даљем раду као и повећање броја публикација и ангажмана сличне врсте.

Издавачки Савети и чланови редакција "ПУТ И САОБРАЋАЈ" и "ЦЕСТЕ И МОСТОВИ" одржали су заједнички састанак на коме су разматрани проблеми од заједничког интереса, а пре свега међусобна сарадња, издавачка политика, ангажовање аутора, обезбеђење стручних радова и финансијских средстава, уз оцену нивоа остварене сарадње и квалитета публикација.

Закључено је да се по завршеном раду Конгреса објаве комплетни материјали о XIII Конгресу за путеве, са извештајима генералних извештача који нису објављени у Конгресној публикацији, дискусијом и закључцима Конгреса, што се на овај начин и чини.

7. ИЗВЕШТАЈ СА СЕДНИЦЕ ПРЕДСЕДНИШТВА СДПЈ

Већина делегата као и председништво Савеза друштава за путеве Југославије, на својој XX/XIII седници одржаној у Београду 07.02.1991.год. оценили су да је XIII Конгрес успешан, што потврђују и закључци поменуте седнице:

1) председништво је извршило детаљну анализу рада Конгреса и усвојило је извештај организатора Конгреса;

2) предлози и примедбе који су дати у дискусији треба да буду корисни за организаторе будућих конгреса;

3) општа оцена председништва СДПЈ је да је Конгрес добро организован;

4) председништво одаје признање организатору XIII Конгреса за успешно обављене активности.

5) усвојени су Закључци XIII Конгреса.

Истовремено су на наведеној седници председништва СДПЈ усвојени, поред наведених, и следећи закључци у вези са разматраним проблемима дневног реда:

1) Да сва друштва за путеве доставе председништву СДПЈ своје предлоге за чланове Савета.

2) Сва друштва за путеве треба да доставе председништву СДПЈ до 10.03.1991. године своје примедбе на Нацрт Статута, да би се могао припремити за годишњу Скупштину, у мају 1991. године.

3) Прихваћен је извештај о приходима и расходима за 1990. према коме је СДПЈ своје финансијско пословање у тој години завршио са позитивним резултатом од 12.304 динара.

4) Прихваћена је информација о стању припрема за Европску конференцију ИРФ.

5) Саслушано је предавање РЕХАБИЛИТАЦИЈА ПУТЕВА У СРБИЈИ које су припремили и одржали Др Зоран Радојковић и Б. Цанић.

Извештај припремио:

Проф. др Здравко Јоксић, дипл. инж.

Осврт на загађење атмосфере аутомобилског порекла*

Асиф Фаиз, Саветник Светске банке у путној техници

Елементе који загађују ваздух емитују врло разноврсни извори људског или природног порекла. Сагоревање горива у стационарним или покретним изворима, само по себи представља, међутим, најзначајнији чинилац загађења ваздуха, представља више од 50% земаљског загревања, изазваног гасом са ефектом стаклене баште (стакленика). Путни саобраћај, главни извор загађења ваздуха, одговоран је за 75% до 95% емисија произашлих из покретних извора у свакој земљи.

Емитовање загађујућих (штетних) елемената које производе возила значајно утичу на околину на светском, регионалном и локалном нивоу. На светском нивоу - гас изазива ефект стакленика и уништава озонски стратосферски омотач; на регионалном или националном нивоу - кисели талози и штетни ефекти тропосферског озона представљају главне проблеме; са локалног становишта - најзначајнији проблем утицаја је на нивоу здравља које угрожавају примарни и секундарни загађивачи у вези с моторним возилима.

Немогуће је да се са довољном прецизношћу процени расподела аутомобилских загађујућих елемената због недостајућих података о емисијама возила за већину земаља чланица OCDE-а. Процене реда величина које се заснивају на регистрацији возила, потрошњи горива, процени возило-километара која се остваре и норми емисија у току утврђеног периода дефинишу регионалну расподелу која је приказана у табели 1.

Будући да подаци о емисији возила коришћених у земљама које нису чланице OCDE нису сасвим употребљиви и да су моторна возила са два и три точка искључена, могуће је да кумулативне пропорције емисија земаља нечланица OCDE буду веће за 5

до 10 јединица у односу на оне које су наведене у табели 1.

Цифре из табеле 1. могу брзо довести до закључка да је загађивање ваздуха аутомобилом углавном проблем земаља OCDE, Северне Америке, Западне Европе и Јапана. У тренутку кад се чини да загађења ваздуха која изазивају моторна возила данас не представљају озбиљнију претњу људском здрављу и природи земаља у развоју (уз изузимање области и великих градова који су јако индустријализовани), многи чиниоци указују да се може очекивати озбиљније погоршање стања у следећој деценији:

- убрзани ритам урбанизације и пораст ресурса путног саобраћаја, не само градског већ и међуградског (Фаиз и остали, 1990.);

- брзо повећање степена моторизације; процењено је да ће тражња за аутомобилима у земљама у развоју порастати за 22% између 1988 и 2000. године, према порасту од 12% у земљама OCDE и 133% у Централној и Источној Европи.

Интеракција ова два критична чиниоца је у стању да допринесе неконтролисаној урбаном развоју у бројним земљама у развоју, са повећаним учешћем моторних возила и комуналног саобраћаја. Повећање броја приватних моторних возила које ће из тога произаћи, додајући томе повећање (воз-км) и лоше контролисане емисије издувних гасова могле би нагло подићи и учешће земаља нечланица OCDE у емитовању штетних материја до светског нивоа (нарочито земље у развоју са високим дохотком).

Уз неколико изузетака, путни саобраћај представља значајан удео у емитовању загађујућих елемената (CO, HC, NO_x и макрочестица) лоцираних у урбаним зонама, у индустријализованим, као и земљама у развоју (табела 2). Пропорционално учешће транспорта повећава се осетно у градовима

* Излагање М. Фаиза пред међународном комисијом AIPCR, 15.11.1990. а интегрални текст је објављен у часопису "Roads" бр. 274, 1991. и у материјалима XIX Светског конгреса за путеве AIPCR, одржаног у Маракешу 1991. године. Публикација "Околина" - дебатна конференција, стр. 68-72. одакле је преузет у интегралном тексту

ТАБЕЛА 1. Регионална расподела загађујућих емисија које стварају моторна возила.

Земља	Расподела:			Процена аутомобилских емисија ^(б)			
	Аутомобили (1986)	Камиони и аутобуси (1986)	Процена воз-км ^{(а)(б)} 1985	CO ₂	CO	NO _x	HC
Земље ОЦДЕ	80%	66%	81%	76%	74%	78%	77%
остале земље							
Централна и Источна Европа ^(а)	7%	10%	7%	8%	11%	10%	10%
Африка, Азија и Латинска Америка ^(а)	13%	24%	12%	16%	15%	12%	13%

Објашњења: (а) воз-км = возило-километара
(б) возила са два и три точка искључена
(ц) укључујући и СССР, ДДР и Југославију
(д) Хонг Конг, Сингапур, Јужноафричка република, Тајван, Турска и произвођачи нафте средњег истока и Северна Африка су укључене у ову групу

Извори података: MVMA (1989), WALSH (1990)

ТАБЕЛА 2. Учешће путног саобраћаја у загађивању ваздуха у одабраним градовима

Град	Година	Укупно загађујућих материја (тона/годиш.)	Процент који би се могао приписати путном саобраћају					
			CO	HC	NO _x	SO _x	Делимично	Укупно
Mexico	1987	5,027	99%	89%	64%	2%	9%	80%
Sao Paolo	1981	3,150	96%	83%	89% а/	26%	24%	86%
	1987	2,110	94%	76%	89% а/	59%	22%	86%
Ankara	1980	690	77%	73%	44%	3%	2%	57%
Manille	1987	500	93%	82%	73%	12%	60%	71%
Kuala lumpur	1987	435	97%	95%	46%	1%	46%	79%
Séoul	1983	н.а.	15%	40%	60%	7%	35%	35%
Hong Kong	1987	219	н.а.	н.а.	75%	н.а.	44%	н.а.
Athènes ^(б)	1976	394	97%	81%	51%	6%	18%	59%
Göteborg ^(б)	1980	124	96%	89%	70%	2%	50%	78%
Londres	1978	1,200	97%	94%	65%	5%	46%	86%
Los Angeles ^с	1976	4,698 ^с	99%	61%	71%	12%	н.а.	88%
	1982	3,391 ^с	99%	50%	64%	21%	н.а.	87%
Munich	1974/5	213	82%	96%	69%	12%	56%	73%
Osaka	1982	141	100%	17%	60%	43%	24%	59%
Phoenix	1986	1,240 ^д	87%	64%	77%	91%	1%	28%

Објашњење: (а) обухвата губитке испаравањем при пуњењу и пражњењу
(б) подаци се односе на укупан транспорт, моторна возила представљају 75 до 95% дела који се може приписати транспорту
(с) уз искључење специфичних (посебних) материја
(д) укључујући у то 400 000 т прашине на путевима који су без застора.

Ивор: CETESB (1985); OCDE (1987); JOURMARD (1989); ALLPORT (1990); NIGRO (1990); SEBASTIAN (1990a; 1990b); Maricopa County

са тропском или топлим климом (Мексико, Манила) или у градовима који су ефикасно спровели контролу осталих извора загађења ваздуха, као што су примера ради емисије које производе енергетска постројења (централне), индустрија и грејање (Лондон и Гетеборг, на пример) позивајући се на податке из табеле 2, произилази да је обим загађујућих елемената у урбаним зонама земља у развоју такође забрињавајући и да често превазилази оне из индустријализованих градова (упоредити Мексико Сити са Лос Анђелесом, Манилу и Осаку, Анкару и Гетеборг). Постоји велико богатство опција које омогућавају редукацију загађења која стварају моторна возила.

Већина ових опција била је испитана и тестирана у току последњих двадесет година у већем броју развијених земаља, као и у оним у развоју. Међународно искуство из области контроле загађења ваздуха може послужити као значајан водич у земљама у којима се примењује примена мера против загађивања ваздуха. Једна листа могућих акција и решења представља стратегију дефинисану у три тачке:

- чиста возила са енергетском ефикасношћу;
- чиста горива;
- управљање саобраћајем (ангажовањем нарочито саобраћајних инжењера и мера намењених побољшању тока саобраћаја и усклађивању захтева саобраћаја).

Ове мере требало би да буду појачане преко политичког кадра који би повезао механизме законодавства и управе, цене, таксе, и појачао њихову стварну примену, ради охрабрења и подршке коришћењу возила са чистим горивима, ради ограничавања или забране коришћења возила са загађујућим горивима, и за промене понашања у односу на превозе и на транспортне захтеве.

Полазна тачка примене програма контроле емисије возила састоји се у формирању листе загађујућих емисија по главним изворима, чак ако се она заснива на глобалним и субјективним проценама. Ова врста пописа/инвентара/послужиће као база која ће омогућити процену ширине проблема загађења ваздуха и места која у томе заузимају покретни извори, а посебно моторна возила.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 FAIZ, A., SINHA, K., WALSH, M.J., VARM, A. (1990). "Automotive Air Pollution: Issues and Options in Developing Countries". Report WPS 492, Infrastructure and Urban Development Department, the World Bank, August 1990.
- 2 ECMT (1990) "Transport Policy and the Environment". ECMT Ministerial Session, OECD, Paris.

- 3 World Resources Institute (1990). "World Resources 1990-91: A Guide to the Global Environment". Oxford University Press pp: 345-356. (1990)
- 4 WALSH, M.J. (1990). "Motor Vehicles and the Environment - A Research Agenda". Paper presented at the International Conference on Automotive Industry and the Environment, Geneva, Switzerland, November 1990.
- 5 Office of Technology Assessment (OTA), U.S. Congress (1990). "Replacing Gasoline: Alternative Fuels for Light - Duty Vehicles". OTA.E.364. Washington, D.C. : U.S. Government Printing Office.
- 6 WARRICK, R.A., BARROW, E.M. and WIGLEY, T.M.L. (1990). "The Greenhouse Effect and its Implications for the European Community". Commission of the European Communities. Report No. EUR 12707 EN, Luxembourg, p. 28.
- 7 CETESB (1985). "Air Pollution Control Program and Strategies in Brazil", Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, Sao Paulo, Brazil.
- 8 NIGRO, F. (1990). "Automotive Use of Ethanol - the Brazilian Experience". Paper presented at a World Bank Seminar on Air Pollution, Technical Department, Latin America and Caribbean Region, Washington, D.C.
- 9 ALLPORT, R.J. (1990). "Transport and Air Pollution in Asia", Draft Report prepared for the Technical Department, Asia Region, World Bank. Halcrow Fox and Associates, Transportation Consultants, London.
- 10 SEBASTIAN, I. (1990a.) "Issues in Urban Air Pollution: Mexico City Diagnostic Case Study". Environment Department Working Paper. World Bank, Washington, D.C.
- 11 SEBASTIAN, I. (1990b). "Issues in Urban Air Pollution: Ankara Diagnostic Report", Environment Department Working Paper, No 38. World Bank, Washington, D.C.
- 12 OECD (1988). "Cities and Transport". Paris.
- 13 Maricopa County (1987). "1986 Air Quality Report". Bureau of Air Pollution Control. Phoenix, Arizona.
- 14 Motor Vehicle Manufacture's Association (MVMA) (1989). "Facts and Figures". Washington, D.C.
- 15 MacKENZIE, J.J., and Walsh, M.P. (1990). "Driving Forces". World Resources Institute, Washington D.C.
- 16 ARRHENIUS, E., and WALTZ, T.W. (1990). "The Greenhouse Effect-Implications for Economic Development". World Bank Discussion Paper No. 78. Washington, D.C.
- 17 KARMOKOLIAS, Y. (1990). "Automotive Industry - Trends and Prospects for Investment in Developing Countries". IFC Discussion Paper No. 7, World Bank, Washington, D.C.
- 18 Global Environment Monitoring System, GEMS (1988). "Assessment of Urban Air Quality". UNEP, Nairobi and WHO, Geneva. Monitoring and Assessment Research Centre, London.
- 19 WILCOCKS, A. (1989). Personal Communications, GEMS Monitoring and Assessment Research Center, London.
- 20 SHEN, S-H, and HUANG, K-H (1989). "Taiwan Air Pollution Control Program - Impact of and Control Strategies for Transportation Induced Air Pollution". Bureau of Air Quality Protection and Noise Control, Environmental Protection Agency, Taiwan.

Припремио, Проф. др. Здравко Јоксиф, дипл. инж.

Одржано Саветовање техничких стручњака Грађевинског предузећа "ПЛАНУМ"

Конгреси и
Саветовања

На иницијативу пословодних структура, на Златибору је, 18. и 19. фебруара 1991. године одржано саветовање техничких стручњака Грађевинског предузећа "Планум" из Земуна.

Саветовање је имало два циља:

- да се саопште искуства о градњи појединих објеката које је ГП "Планум" изводио, и

- да се размотри план производње ГП "Планум" за 1991. и сагледа даља перспектива Предузећа.

Саветовању је присуствовало укупно 67 стручњака укључујући и четири позвана госта: проф. Милош Лукић, дипл. инж., Момчило Радаковић - директор "Југославијпута", дипл. инж. Раде Михајловић, главни пројектант подземних радова у "Центропројекту" и др Милан Миливојевић, саветник генералног директора "Унион инжењеринга".

На Саветовању су презентирана следећа излагања:

- Генерални директор, дипл. ек. Миодраг Радосављевић: "Осврт на пословање ГП "Планум" у 1990. са основним билансним показатељима и перспективом у 1991. години".

- Технички директор дипл. инж. Велимир Газивода: "Планови производње за 1991. годину".

- Дипл. инж. Раде Михајловић и дипл. инж. Момчило Радаковић: "Карактеристике пројектних решења за изградњу тунела на обилазници Београд".

- Проф. др. Милош Лукић, дипл. инж., "Искуства на грађењу аеродрома код нас и у свету".

- Проф. др. Милош Лукић, дипл. инж.: "Генерално решење аеродрома "Београд" и перспектива проширења аеродрома".

- Др Милан Миливојевић, дипл. инж.: "Специфичности грађења ваздушних пристаништа и ваздухопловних база са посебним освртом на коришћење цементно-бетонских мешавина при грађењу оперативних површина".

- Др Милан Миливојевић, дипл. инж.: "Прилог проучавања промена напрезања и деформација при оптерећењима асфалтних коловозних конструкција на аеродрому".

- инж. Лаза Милинковић: "Искуства у грађењу аутопутева у Југославији с посебним освртом на пројект организације грађења деонице коју изводи "Планум" на обилазници око Београда".

- Дипл. инж. Велимир Газивода и дипл. инж. Драган Жегарац "Искуства на грађењу пута у Цибутију са посебним освртом на извођење површинске обраде".

- Дипл. инж. Р. Кнежевић: "Искуства на грађењу саобраћајне инфраструктуре на подручју Београда".

- Дипл. инж. Слободан Николић и дипл. инж. Никола Љубичић: "Техника и технологија извођења тунела великих профила у стенским масама различитог квалитета".

- Дипл. инж. Никола Љубичић и дипл. инж. Павловић Миломир: "Искуства у примени специфичних технологија при изградњи подземних објеката са посебним освртом на тунел Вуков споменик и подземни колектор методом потискивања". Дипл. инж. Никола Љубичић и инж. Милорад Лабус: "Искуство у грађењу тунела "Крижевци".

- Инж. Вучко Анђелковић, инж. Обрад Јелача и дипл. инж. Благоје Ћирић: "Место и улога механо-опreme за извођење објеката нискоградње и подземних радова".

Неки од напред поменутих радова који су припремљени за објављивање садржани су у овом броју часописа. "Пут и саобраћај" (бр. 5-12.1991.) да би се богата техничка искуства учинила доступним ширем кругу стручњака.

ГП "Планум" је учествовао и финансијски у издавање овог броја часописа, на чему су му редакција часописа и Друштво за путеве Србије захвални.

Осврт на пословање гп "ПЛАНУМ" у 1990. години са основним билансним показатељима и перспективом у 1990. години

Миодраг Радосављевић, дипл. екон. ГП "Планум", Земун

После неколико тешких и забрињавајућих година за наше предузеће задовољство ми је да вас поздравим и обавестим да је "Планум" 1990. годину завршио успешно и без губитака. Овај успех је још значајнији када се има у виду да се ради о једној веома напорној и сложеној години и да су општа друштвена кретања најнеповољнија у послератној Југославији.

Угрожени су сви привредни субјекти и настао је прави колапс у привређивању уз већ познате политичке неприлике у међурепубличким односима.

У 1990. години ГП "Планум" је ушао са 22.000.000 динара губитка по завршном рачуну за 1989. годину што је износило око 20% укупног прихода оствареног у земљи, и са великим обавезама према инвеститорима у иностранству (Кувајт), према добављачима у Кувајту, добављачима и кооперантима у Југославији због неизмиренних обавеза у Ираку на пословима аутопута, као и према радницима ГП "Планум" за неизмирене личне дохотке из иностранства. У 1989. години, на пословни резултат у земљи су утицали и веома неповољни резултати на готово свим градилиштима. Од 8 градилишта, "Планум" је

имао негативан салдо на 6 градилишта, од којих је највећи губитак направљен на тунелу "Врмац" у Тивту и тунелу у Крижевићима. Овакав тренд је претио да потпуно угуши наше предузеће. На пословима у иностранству губици су се повећавали углавном за износе неотписане амортизације која је годишње износила од 1,5 до 2,0 милиона долара. Уз све губитке морали су се искњижити и ранији приходи због неплаћања инвеститора на радовима у Анголи и то у износу од 4,0 милиона \$.

У 1990. години је великим напором целог колектива извршена пресега стабилизација међуљудских односа што је, по мени, битно утицало да се створе предуслови за добро привређивање. Увели смо награђивање на основу резултата рада по градилиштима и направили разлику у вредности бода од градилишта до градилишта. То је доста утицало да се људи стимулишу и да сва градилишта у земљи послују позитивно, са великим процентом пребачаја планираних задатака. Лични доходи су из месеца у месец расли и пратили производњу. Тако смо са 2.770 динара просечног личног дохотка у јануару дошли на 6.700 динара, у децембру 1990. године и сврстали се, од слабијих предузећа у грађевинарству Републике Србије међу најбоље.

Проблем ликвидности био је присутан током целе прошле године и утицао је на велике расходе за плаћене камате. Камате су нам однеле једанпо лични дохотак у бруто износу. И поред свих ових неповољности лични доходи су исплаћивани на време и ниједан није исплаћен из кредита. Током целе године жиро рачун је био блокиран укупно 46 дана што је сврстало ГП "Планум" међу најликвидније организације грађевинарства.

Све доспеле кредите смо платили на време, тако да данас немамо никаквих кредита према иностранству, изузев

обавеза из Кувајта, које смо суспендовали до решења спора са инвеститором, односно до решења залиске кризе. Од кредита у земљи имамо само 30.000.000 динара, и то као остатак неизмирених обавеза по кредиту Југобанке за плаћени износ гаранције за добро извршење посла на Миркабу у Кувајту. По том основу ГП "Планум" је морао да плати са припадајућим каматама у прошлој години око 100.000.000 динара, што значи да је из текућег прилива измирио банци око 70.000.000 динара. Поред ових плаћања, на пораст текућег прилива је плаћено и преко 2.000.000 \$ динарске противвредности увећано за припадајуће камате на име личних дохода радника из иностранства. Све је то имало сталан притисак на нормално пословање колектива. Данас су укупне обавезе ГП "Планум" око 60.000.000 динара, укључујући и кредите према "Југобанци" и исто толико ненаплаћених потраживања према инвеститору.

Посматрајући радове и обавезе према иностранству, криза у Заливу је отворила многе дилеме али у исто време нас је и натерала да све обавезе и потраживања сагледамо и отпишемо. Овом анализом смо ставили у ванбилансну евиденцију све обавезе и сва потраживања из Ирака и Кувајта. Ове обавезе и потраживања се налазе у равнотежи тако да нема никаквог новог оптерећења за "Планум". Овде са становишта очекиваних прихода, није узет у обзир наш спор са Кувајтом.

Од осталих послова у иностранству завршени су они у Кувајту и предати инвеститору. Све су гаранције повучене и извршене све наплате. Остали су као спор пред арбитром у Паризу наши оштетни захтеви.

У Анголи се налази 10 радника "Планум"-а који тамо обављају ситне послове и из те реализације се издржавају. Још није наплаћено од овог инвеститора 8.000.000 \$ из ранијег

посла, иако за тај износ имао гаранцију од Националне банке Анголе која се налазила код СДПР као носиоца посла. Рок ове гаранције је био 31. III 1989. године. Овај проблем је на спору пред Привредним судом Србије.

Оно због чега смо се састали је сагледавање предстојећих задатака које ГП "Планум" треба да обави у наредном периоду кроз договарање или радове непосредно пред уговором. Наш овогодишњи план реализације, која је у нацрту, треба да износи око 800.000.000 динара. Од крупнијих послова су у плану обилазница Београда на IV деоници која је и највећа по свом финансијском обиму. На њој се налазе два тунела и велика петља Орловача. Други велики посао који се очекује у овој години је продужетак аутопута Ниш - Лесковац (анексирањем постојећег уговора) и завршетак посла на већ уговореном путу М-25 за Прокупље. Преостало је да се заврши други коловоз пута Панчево - Београд. У Београдској градњи имамо уговорене послове на изградњи инфраструктуре насеља Камендин у Земуну, затим у III месној заједници Бежанијска коса и на Ретенизи. У подземним радовима, имамо завршетак тунела у Крижевићима, наставак послова код Вуковог споменика, као и нови посао на тунелу Стамболићих на уласку у град Сарајево.

Циљ овог саветовања је да се расветле све појединости, на сваком од ових објеката и обезбеди стручна квалификација истих са предлогом потребне опреме и људства за завршетак ових послова. Из правилног сагледавања свих ових проблема моћи ћемо да прогнозирамо и све наше потребе у инвестицијама и радној снази. Очекујем да ћете са овог саветовања успети све стручне презентације да елаборирате и пошљете на штампање у часопису "Пут и саобраћај"

Анкета О ПУТНОЈ СИГНАЛИЗАЦИЈИ

У овом часопису објављујемо резултате анкете о путној сигнализацији. Анкета је спроведена међу корисницима пута и путне инфраструктуре. Циљ анкете је да се сазнају проблеми и предлози за побољшање путне сигнализације.

Један од најосетљивијих контаката између корисника пута и путне инфраструктуре је сигнализација.

То је разлог зашто је француски часопис "Општа ревија о путевима и аеродромима" (Revue generale des routes et des aerodromes) организовао анкету међу професионалним корисницима

путева (предузећима за путни транспорт а тиме и међу возачима тешких возила-камиона), да би се сазнало њихово мишљење и њихове реакције у односу на сигнализациону опрему коришћену у Француској.1)

Ово анкетирање је омогућило да се оствари дијалог између директних корисника и служби задужених за избор

и одржавање путне сигнализације, у моменту кад се технички предлози умножавају и кад постоји опасност да захваљујући научним истраживањима дође до наметаних решења без усаглашености са интересима и користима корисника путева.

Испитивањем 423 корисника-возача тешких возила дошло се до мишљења и

Новости из технике

ТАБЕЛА 1. Одговори возача тешких возила на постављена питања у спроведеној анкети 1990. године

ПИТАЊА	ОДГОВОРИ - У % ОД УКУПНОГ БРОЈА	
	ДА	НЕ
1. Да ли вам је хоризонтална сигнализација на коловозу довољно ефикасна при лошим метеоролошким условима (киша, магла...)?	55,5	44,5
2. Да ли су издигнути ивичњаци на "острвима" у оси пута довољно видљиви пре него што до њих дођете?	27,0	73,0
3. Да ли су различита решења у насељима (кружно кретање на раскрсницама, ограничење кретања-шिकане, ограничења сужавањем ради престојавања,...) добро простудирана за тешка возила?	8,0	92,0
4. Да ли вам се табле (знаци) за ограничење брзине у граду чине оправданим за тешка возила?	33,0	67,0
5. Да ли вам се табле за ограничење брзине пре уласка у кривину или на паду чине оправданим за тешка возила?	42,0	58,0
6. Ако за воланом вашег тешког возила не успете да се укључите на аутопут, шта вам се догађа? - да ли користите приоритет ради укључења силом	37%	
- да ли се крећете по зауставној траци за нужду	36%	
- на неки други начин	27%	
7. Да ли поклањате више пажње? - динамичким паноима (трепћеће светло, диоде,...)	88%	
- инертним паноима	12%	
8. Да би доспели до жељеног одредишта која вам је информација најкориснија - панои са стрелицом на раскршћима	27%	
- зидни планови у граду или индустријским зонама	15%	
- бројеви путева и аутопутева	14%	
- панои који означавају велике градове на важнијим итинерерима (путним правцима)	44%	

Сматрајући овај рад Бернарда Долона 1 интересантним и за наше стручњаке, редакција часописа га приказује у сажетом облику, без (нажалост) врло интересантних илустрација.

оцена о квалитету, ефикасности и корисности сигнализације оних који проводећи 24 четири часа (од могућа 24 часа), дану и ноћу, користе пут као њихово главно оруђе за рад у служби привреде.

Пакет од 8 питања, на која су одговориле 423 особе, у периоду између 28. јула и 29. августа, међу којим превозници у друмском саобраћају (предузећа) и шофери, тј. квалификовани људи са великим сопственим искуством, припремили су стручњаци на основу

ранијих анкета, односно на основу размишљања и опажања са терена.

Питања и одговори приказани су у табели 1, а у оригиналном раду, приказана су уз одговарајуће, врло успешне илустрације.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Dollon,B, Qu'en pensent-ils ?, Revue generale des routes et des aerodromes, Paris, 678, 1990. (pg. 17-18)
- 2 Revue generale des routes et des aerodromes, Paris, N° 652, 1988

Припремио: Проф. Здравко Јоксић,
дипл. инж.

КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ОД СТАБИЛИЗОВАНОГ ЛОКАЛНОГ МАТЕРИЈАЛА

Нове
Књиге

Приказ књиге аутора Др П. Брауновића, издање Грађевинска књига, Београд, 1991.

Дело разматра све аспекте решавања коловозних конструкција од стабилизованог локалног материјала, као компилација савремених сазнања и искустава у нас и у свету из области рационалног пројектовања и грађења путева. Књига је намењена широком кругу корисника, почев од студената универзитета, преко пројектаната, извођача и истраживача, до нивоа научника у области путева. Као таква, обухвата четири целине, полазећи од широког подручја локалних материјала, преко различитих врста стабилизованог материјала и њихових карактеристика, до метода рационалног пројектовања коловозних конструкција од стабилизованог материјала.

Глава I: ЛОКАЛНИ МАТЕРИЈАЛИ

Представљени су сви расположиви материјали природног тла, класификовани и дефинисани постојећим стандардима (глине, прашине, шљункови, дробине). У контексту коришћења локалних материјала разликују се и тзв. посебни материјали тла (латерити, вулкански туфови и сл.), односно индустријски секундарни материјали пуцоланских својстава које репрезентују електрофилтерски пепео термоелектрана и металуршка згура железара. Изложена су сва битна механичко-физичка и хемијска својства поменутих локалних материјала са гледишта њихових инжењерских особина и предодређености за одређене видове стабиловања.

Глава II: ДЕФИНИЦИЈЕ И ВРСТЕ СТАБИЛИЗОВАНОГ МАТЕРИЈАЛА

Дефинисан је карактер и подручје примене сваке од врста стабилизованог материјала, као и оквирни елементи решења за сваки понаособ, за различите слојеве коловозне конструкције (доњи и горњи носећи слој и коловозни засатор) у пројектима коловоза за све категорије саобраћајног оптерећења путева, улица и осталих саобраћајница.

Глава III: КАРАКТЕРИЗАЦИЈА СТАБИЛИЗОВАНОГ МАТЕРИЈАЛА

У овој глави изложене су теоријске основе карактеризације материјала (конститутивне једначине - математички модели и високоеластично реговање - реолошки модели). Такође, описани су теоријски и практични аспекти индиректног опита на затезање као примереног за детерминацију еластичних параметара стабилизованог материјала.

Глава IV: ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ОД СТАБИЛИЗОВАНОГ МАТЕРИЈАЛА

Стабилизирани материјал, претходно карактеризован са излученим затезно-еластичним параметрима (Е, М), удовољава предусловима рационалног пројектовања коловозне конструкције. Са улазним параметрима и подацима о саобраћајном оптерећењу, материјалима постелице и коловоза, утицајима средине (температура, влажност), односно структурне анализе на математичком моделу и провере критичних напона и деформација (компјутерски програм) процењује се век коловозне конструкције на бази критеријума замора. Итеративним поступком анализе долази се до оптимизације

пројектног решења коловозне конструкције.

Такође је приказана графичка метода димензионисања коловозне конструкције са носећим слојем од цементом стабилизованог материјала (ЦСМ). Са расположивим подацима о динамичком модулу асфалта, цементне стабилизације (Един), односно постелице коловоза исказано преко индекса носивости (ЦБР) за процењено саобраћајно оптерећење, из приложених дијаграма лако се добијају алтернативне димензије асфалтног и цементом стабилизованог слоја. Иако графичка метода базира на механистичком приступу димензионисања (рационално пројектовање), резултати добијени по овој методи могу се прихватити као индикативни и служе у фази идејног пројектовања, односно анализи варијантних решења коловозне конструкције у циљу прелиминарне оптимизације пројекта.

Проф. Др Александар Цветановић,
дипл. инж.

Извештаји са седница друштва за путеве Србије

Из Друштва за путеве

• XXVIII Седница Друштва за путеве Србије одржана је 22.01.1991. године, у "Србијапуту", у Београду. За ову Седницу био је предвиђен дневни ред од шест тачака. Председник Друштва, Владета Миловановић, дипл. инж., је упозорио присутне чланове Председништва да акције које предузима Друштво, у последње време, не наилазе на одзив јавности и да сви предлози и закључци који се донесу на седницама остају само у оквиру Друштва. Позвао је све присутне да дају своје мишљење, да ли Друштво треба да постоји у оваквом, садашњем облику или треба нешто менати?

После дуже дискусије око промене метода рада Друштва за путеве у којој су се чули многи предлози окренути будућем раду Друштва, разматрани су и проблеми издавања часописа "Пут и саобраћај" а посебно финансијска ситуација Друштва за путеве. Главни и одговорни уредник часописа професор Здравко Јоксић, упознао је чланове Председништва са проблемима финансирања и издавања часописа.

Владета Миловановић је информисао присутне да се Друштво налази у веома тешкој финансијској ситуацији. На основу дискусије која је уследила донет је закључак да се сачини извештај о учешћу у финансирању Друштва за путеве Србије и да се предложи нови начин финансирања.

• XXIX Седница Друштва за путеве Србије одржана је 12.03.1991. године, у Београду. На седници је разматран дневни ред од четири тачке.

На овој седници је усвојен завршни рачун за 1990. годину, председник

Друштва, Владета Миловановић, је истакао да је главни приход који је друштво остварило у 1990. години, приход од котизација са XIII-ог Конгреса, одржаног у Неуму и Саветовања о планирању и пројектовању градских саобраћајница које је одржано 22. и 23. XI 1990. године, у Београду. У вези ове тачке, после дуже дискусије донети су следећи закључци:

- Да би Друштво за путеве своје финансијске проблеме требало да решава организујући саветовања, семинаре, трибине и друге стручне манифестације од интереса за чланство.

- Да би Друштво требало да пронађе начине да заинтересује своје чланове (попуст члановима друштва за котизације на саветовањима, набавке публикација, Ауто-мото Савеза и др.).

• XXX Седница Друштва за путеве Србије одржана је 15.05.1991. године у "Србијапуту", у Београду. на седници је разматран дневни ред од шест тачака.

Након усвајања закључака са претходне седнице уследио је извештај око припреме за годишњу Скупштину Друштва, која би требало да се одржи 14.06.1991. године, на Дивчибарима, под покровитељством предузећа за путеве "Ваљево". Извештај је поднео Божа Борчић, дипл. инж. Он је обавестио присутне да организација одржавања скупштине Друштва добро напредује.

Била је запажена дискусија о Нацрту закона о путевима. После дуже дискусије донет је закључак:

да уже Председништво са још неколико стручњака напише своју верзију Нацрта закона и да се тај текст понуди Министарству саобраћаја и веза.

• XXXI Седница Друштва за путеве Србије одржана је 13.06.1991. године, у хотелу "Дивчибаре" на Дивчибарима. За ову седницу је предвиђен дневни ред од 3 тачке. Након усвајања записника са претходне седнице прешло се на другу тачку-организовања XXXV Скупштине Друштва за путеве Србије. Расправљало се о предложеном дневном реду Скупштине и о избору радних тела. Пошто нико од присутних није имао примедби, за Скупштину је усвојен предложени дневни ред. За радна тела Скупштине предложено је пет кандидата:

В. Миловановић, Б. Борчић, Др. С. Цмиљанић, Б. Радуловић, проф. В. Мијушковић. На седници је закључено да Верификациону комисију не би требало ни бирати, већ само констатовати бројно стање.

Под тачком разно развила се дискусија о којој се расправљало о новом начину рада Друштва. На основу ове дискусије у којој су се чули многи предлози за рад Друштва донети су следећи закључци:

- Да се сви предлози изнесу на Скупштину, и

- Да се о Нацрту статута не расправља на скупштини већ на следећој седници.

Извештај саставила Весна Јовановић, дипл. инж.

Summary

AIRPORT CONSTRUCTION EXPERIENCE

Professor Miloš Lukić, B. Civ. Eng.

ABSTRACT

In Yugoslavia, in the 1954 to 1955 period the airport network study had been made and the construction of airport started with in 1958 was completed in 1970. The largest number of airports (four for public air traffic, five for various kinds of traffic and five for military traffic) for which the most important details had been provided were constructed by the Construction Company PLANUM from Zemun. Because of the acquired quality of works and the achieved references, Construction Company PLANUM has become technically suitable for the construction of international airports. Ten large military air bases in Africa and the Near East are the best proof for this.

SPECIFICITIES OF AIRPORT CONSTRUCTION AND CEMENT-CONCRETE OPERATIONAL AREAS

Milan Milivojević, Ph. D. B. Civ. Eng.

ABSTRACT

The specificities of airport and airbases construction are presented in this paper together with the method of cement-concrete pavement construction on operational areas including planning, designing and programming of works. Modern technological procedures being nowadays applied in the world and in Yugoslavia have been presented in the part dealing with the cement-concrete pavement construction on operational areas of the ports and bases. Classical production and installation have been especially elaborated (concrete slabs) together with the modern construction (sliding forms). The standpoint has been stated in the conclusion that there is no technical or economical justification for not applying this system in Yugoslavia for the last twenty years.

GENERAL SOLUTION OF THE BELGRADE AIRPORT WITH THE FUTURE EXPANSION

Professor Miloš Lukić, B. Civ. Eng.

ABSTRACT

The description of the main parameters which determine general solution of the airport has been given: including: location, transportation and economic analysis of the air traffic of the belgrade region, topographic, navigational, meteorological, transportation, civil engineering and urban conditions.

The present location was determined as the airport location in 1950. General solutions of the Belgrade airport have been presented by the main planning documents in 1957, 1971, 1975, 1978, 1979 and 1985. The area designed for the expansion of the airport has been presented in detail. The dimensions of the General Urban Plan of the Belgrade airport have been presented with the explanation of its critical section against the 1985 document together with its future development.

SOME EXPERIENCE OF THE CONSTRUCTION COMPANY PLANUM GAINED IN THE LARGE PROFILE TUNNELS CONSTRUCTION

Slobodan Nikolić, B. Civ. Eng.

Ljubiša Nikola, B. Civ. Eng.

ABSTRACT

The paper presents many-year achievements of the Construction Company PLANUM gained in building various large profile underground structures for various purposes, the applied building technology and equipment with the detailed presentation of the experience gained through the application of new Austrian tunnel construction method.

EXPERIENCE OF THE CONSTRUCTION COMPANY PLANUM GAINED IN THE SURFACE DRESSING ON THE "DŽIBUTI" PROJECT IN AFRICA

Dragan Žegarac, B. Civ. Eng.

ABSTRACT

During the 1985 to 1989. period, the Construction Company PLANUM executed works on the project "Xiburti" in Xibuti, gaining new experience in producing surface dressings which has been presented in this paper. As many as 17 kms of double surface dressing has been made within this project on the turning road for the salt lake Loc Assal. During the guarantee period the works for the reconstruction of additional two roads in the total length of 30 kms have been contracted with the double surface dressing and the application of the corresponding construction machinery.

Божидар – Бошко М. Јовановић



In memoriam

Првог децембра 1990. г. изненада је преминуо и сахрањен наш колега Божидар-Бошко М. Јовановић, дипл. грађевински инжењер.

Рођен је у Београду 29. маја 1925. године где је завршио основну школу и Државну реалку 1944. године.

Новембра 1944. г. ступио је у НОВ и ПОЈ, а највећи део времена у рату провео је на миноловцу на Дунаву, до демобилисања, маја 1946. године.

На грађевински факултет Техничке велике школе у Београду уписао се 1946. године а дипломирао јула 1953. године на саобраћајном одсеку.

Као студент, учествовао је 1947. г. два месеца као бригадир на Омладинској радној акцији у Железнику на изградњи Фабрике тешких машина и алатљика, а 1952. године као апсолвент, радио је два месеца у Грађевинском предузећу "Партизански пут", у својству техничара на путу Зворник - Дрињача.

По дипломирању, запослио се у Грађевинском предузећу "Партизански пут" где је од 1. августа 1953. године распоређен на радно место инжењера градилишта у Зворнику, а два месеца касније, постављен је за шефа деонице, на истом путу. У зиму 1953/54. год. три месеца је провео на трасирању и пројектовању пута Брус - Јошаничка Бања, да би се, потом, вратио у Зворник, где остаје до завршетка радова, фебруара 1955. г., када прелази на радно место шефа деонице барске пруге, Бистрица - Пријеполје.

Августа 1956. године постављен је за самосталног шефа градилишта магистрале Београд - Земун (данас Булевар Лењина на Новом Београду). У склопу овога градилишта била је и изградња навоза и вијадукта са новобеоградске стране за мост преко Саве из Бранкове улице. По завршетку ових радова, постављен је за шефа градилишта на изградњи прилаза, паркинга, трга са фонтаном, спољног водовода и канализације за зграду СИВ-а у Новом Београду.

У Дирекцији за изградњу Новог Београда фебруара 1958. г. запослио се,

где је радио на местима надзорног органа, референта, шефа одсека, шефа одељења и главог инжењера за нискоградњу. Од 1. јануара 1965. године вршио је дужност техничког директора Дирекције, а убрзо је постао директор Сектора за комуналне инвестиције, и на том месту остао до интеграције Дирекције за изградњу Новог Београда и Дирекције за изградњу и реконструкцију Града.

За време радног века у Дирекцији за изградњу Новог Београда, био је водећи пројектант саобраћајница (дела Булевара Лењина, Палмира Тољатија, Гоце Делчева и Георги Георгиу Дежа). Пројектовао је прилаз Музеју савремене уметности и приобалски пут на потезу мост из Бранкове улице - ушће Дунава у Саву. Учествовао је у изради идејног пројекта канализације и водовода за Нови Београд и руководио израдом Трошковица уређивања грађевинског земљишта Новог Београда.

Поред редовног посла, бројним домаћим и страним делегацијама је, са пуно страсти, причао о изградњи Новог Београда, који је на његове очи растао из ненасељене мочваре у модеран град.

Године 1968. преко Уједињених нација, проводи пет месеци на специјализацији у СР Немачкој са темом "Зимско грађење путева".

По интеграцији двеју Дирекција, распоређен је на радно место директора Сектора за изградњу Новог Београда, па директора Сектора за комунално опремање, да би децембра 1977. године постао помоћник директора ООУР-а.

У том периоду радио је као главни координатор радова у блоковима 1,2,8, и 30 на Новом Београду и И месној заједници у Земуну, био је председник Координационог одбора за насеље Батајница, и у последња три месеца изградње Конгресног центра "Сава", радио је на уређењу екстеријера. Учествовао је, такође и у израдама једногодишњих и вишегодишњих планова изградње Новог Београда и делова Београда.

У пензију је отишао 30. јула 1981. г., са места помпћника директора првог ООУР-а Завода за изградњу града Београда, насталог трансформацијом Дирекције за изградњу и реконструкцију и Београдске заједнице становања.

Током свог богатог радног века, био је члан. Одбора за изградњу Парка пријатељства, члан Савета за стамбено коминалне послове Привредне коморе Града (у два сазива), делегиран за члана проширеног Савета Дирекције за мостове, а 1976. године делегиран као представник Дирекције за зеленило Београда и члан оцењивачког одбора за избор идејног архитектонског решења блокова 22 и 23 у Новом Београду.

Поред многобројних признања за свој рад, проглашен је ударником за учествовање у организовању Омладинске радне акције 1970. године; 1973. г. је добио Захвалницу за 15 година успешног рада у Дирекцији за изградњу и реконструкцију града; 1974. године одликован је Орденом заслуга за народ са сребрном звездом; поводом тридесетогодишњице града Београда, добио је 1975. године плакету Скупштине Града за рад и залагање на изградњи Београда; 1976. г. добио је Захвалницу месне заједнице "Старо Сајмиште", као и плакету Грађевинског предузећа "Мостоградња" поводом тридесетогодишњице његовог оснивања, у знак признања за успешну сарадњу, поводом тридесетогодишњице изградње Новог Београда, 1978. године, додељена му је плакета Скупштине Нови Београд, а на ЈОВ скупштини Савеза грађевинских инжењера и техничара СР Србије 1979. године проглашен је заслужним чланом.

Весео, духовит, широко образован и скроман био је омиљен међу стручњацима и бројним пријатељима које је лако стицао настојећи да сваком помогне, пружи моралну и стручну подршку тако да је његова прерана и изненадна смрт оставила дубоку празнину и тугу у срцима свих нас који смо га познавали и волели.



**ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ „ПЛАНУМ”, Д.Д.
11080 БЕОГРАД-ЗЕМУН, 22 октобра 15**

- П.О. Бокс 59
- Телефон: 011-108618
- Телефакс: 011-196903
- Телекс: 11136 YU

ГП „Планум” пројектује и изводи следеће врсте грађевинских радова у земљи и иностранству:

- Цивилне и војне аеродроме,
- Војне ваздухопловне базе,
- Све врсте путева са флексибилним и крутим коловозом,
- Путеве, железничке и хидротехничке тунеле,
- Велике подземне хале, резервоаре, метрое и шахтове,
- Железничке пруге,
- Бетонске, земљане и бране од каменог набачаја,
- Градску инфраструктуру (улице, кишну и фекалну канализацију, водовод и др.)

„Планум” производи у својим погонима:

- Дробљене камене материјале,
- Бетонске цеви, плоче, ивичњаке, блокове и др.
- Металне конструкције, челичну тунелску подграду, силосе, резервоаре и др.

ГП „Планум” врши:

- Надзор над изградњом објеката нискоградње и подземних радова,
- Контролу квалитета грађевинских машина, возила, електромотора и др.

ГП „Планум” је од свог оснивања - 1949 године - изradio, поред осталог, и следеће веће грађевинске објекте:

- Око тридесет модерних туристичких, локалних и интернационалних аеродрома у Југославији. Неки од ових аеродрома (Београд, Дубровник, Ријека, Титоград и др.) су пројектовани за највећа саобраћајна оптерећења (Galaxy и Boeing 747 авионе),
- Скоро све војне аеродроме и ваздухопловне базе у Југославији,
- Цивилне аеродроме у Замбији и Либану,
- Велике војне ваздухопловне базе у Јордану, Кувајту, Ираку и Анголи,
- Преко стотину километара аутопутева у Југославији,
- Стотине и стотине километара модерних путева широм Југославије,
- Педесет и шест километара експресног пута у Ираку,
- Око шест стотина километара модерних путева у Замбији, Сирији и Џибутију,
- Десетине километара железничких пруга у Југославији, укључујући и 45 км. на прузи Београд-Бар са 22 км. железничких тунела,
- Велики број путних железничких и хидротехничких тунела у Југославији и иностранству,
- Реконструкцију бројних путева и железничких тунела,
- Знатан број великих подземних просторија, резервоара за посебну намену (ЈНА).
- Три бране у Југославији и исто толико у Јордану, Камбоџи и Гвинеји,

