



# Пут и саобраћај

Бр. 5 - 6 . 1990. • Јуни - Јули • Год. XXXVI





# Пут и саобраћај

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

5-6

Год. XXXVI • Јуни - Јули 1990.



## САДРЖАЈ

Проф. др Војо Анђус, дипл. инж.  
Стогодишњица српског техничког листа и  
Удружења српских инжењера (1890 - 1990)

Мр Душан Николић, дипл. инж.  
Трајне брзине теретних возила на нагибима

Проф. др Војо Анђус, дипл. инж. грађ.  
Проф. др Михајло Малетин, дипл. инж. грађ.  
Презентација пројеката ванградских путева

Мр Петар Митровић, дипл. инж. грађ.  
Одређивање параметара деформабилности тла  
хипоеластичном методом

Мр Саша Жарко, дипл. инж.  
Улога и значај одржавања маневарских  
површина аеродрома у зимском периоду

Из Друштва за путеве



#### **Издавачки савет:**

Капларевић Вићентије (председник), Алексић Зувдија, Антонић Славољуб, Вајда Војислав, Васиљевић Миливоје, Георгиев 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 Исмет, Станојевић Љубиша, Форчан Александар, др Смиљанић Слободан, Шурбановић Бранко

#### **Уређиваштво и редакција:**

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



#### **Главни и одговорни уредник:**

Проф. др Здравко Јоксић

#### **Технички уредник:**

Тома Станковић

#### **Лектор:**

Тања Жигић



#### **Часопис издају:**

Друштва за путеве СР Србије и друштва за путеве: Црне Горе, Македоније, САП Војводине и САП Косова.

#### **Претплата за часопис:**

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

#### **Годишња претплата:**

за радне организације - 350,00 динара; за остале претплатнике - 110,00 динара; за иностранство 50 YCAS

#### **Појединачни примерци:**

за радне организације - 80,00 динара  
за појединце у продаји 25,00 динара

#### **Цена огласа:**

по двоброју: на корицама - 800,00 динара; унутрашња страна 1/1 600,00 динара; 1/2 стране - 300,00 динара 1/4 стране - 150,00 динара

За иностранство по двоброју: 1/1 страна - 50 YCAS;  
1/2 стране - 30 YCAS; 1/4 стране - 20 YCAS

Колективна чланарина одређује се сразмерно величини и значају радне организације - колективног члана и не може бити нижа од 1.000,00 динара. Колективни чланови, уплатом чланарине доприносе за часопис добијају одређени број примерака часописа бесплатно.

Решењем Републичког комитета за културу бр. 413-6/83-06 од 11. 1. 1983. године ослобођено пореза на промет.

**Штампа:** "МИНЕЛ МОНТАЖА" Графичка делатност, Раковица Патријарха Димитрија 36.



# Стогодишњица српског техничког листа и удружења српских инжењера (1890-1990.)

Проф. др. ВОЈО АНЂУС, дипл. инж.  
Грађевински факултет Универзитета у Београду

Управо се навршило сто година од тренутка када је у Београду изашао први број "СРПСКОГ ТЕХНИЧКОГ ЛИСТА" - Органа удружења српских инжењера. Било је то несумњиво један од значајнијих датума у развоју науке и технике у Србији и права потврда о улози и значају који је изборио инжењерски кор у младој Краљевини. Овај догађај има свој логички континуитет који започиње оснивањем инжењерске школе 1846. године, односно Јестествено-техничког отсека Лицеја 1853. године, те коначно Техничког факултета Велике школе 1863. године.

Потреба за покретањем једног стручног часописа у коме би сарађивала сва значајна имена из области техничких наука и инжењерства у Србији, осећала се знатно пре изласка првог броја Српског техничког листа.

Но, било је потребно да се поред неоспорних потреба оформи и једно језгро који су поред великог ентузијазма имали само поуздање да сопствене снаге могу решавати сложене проблеме струке и науке свога времена и у потпуности оправдати надање и средства која су уложена у њихово школовање.

Највећи број ових инжењера, од којих су многи постали професори Велике школе и угледни научни и јавни радници, уствари су били Државни питомци који су, углавном, по завршетку Велике школе, упућивани на познате Политехнике Европе (Беч, Ахен, Берлин, Париз, Цирих и др.) да би се сви до једног вратили са ових студија и учествовали у решавању најсложенијих инжењерских задатака као што је била изградња првих железничких пруга у Србији, развој машинске индустрије, обнова, регулација и изградња градова и сл.

Прихватајући идеје модерне Европе, али схватајући и прилике у својој земљи, они приступају покретању једног стручног часописа, са првобитном идејом да га издају у Крагујевцу, али због извесних тешкоћа око штампања одустају од те идеје и у Београду покрећу лист почетком 1990. године (двоброј за јануар/фебруар 1990).

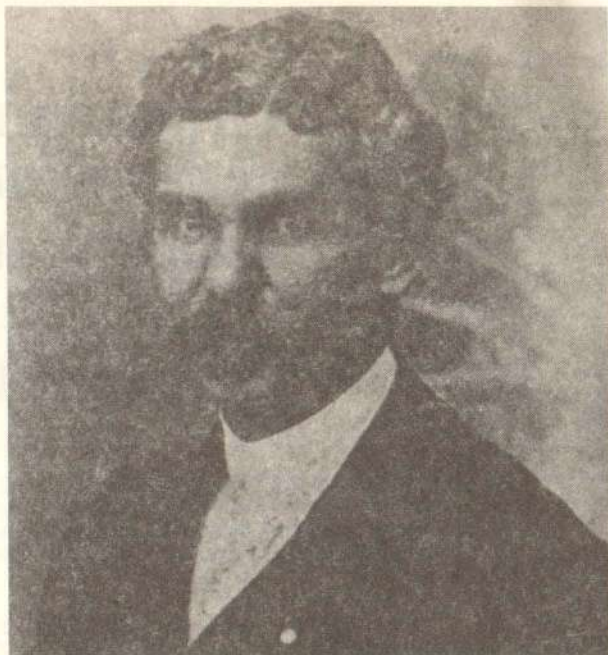
Издавач и уредник првог броја Српског техничког листа је познати професор Велике школе са Катедре за Грађење обичних и гвоздених путева, Инж. Миливоје ЈОСИМОВИЋ (1855-1911).

У уводу првог броја инж. Јосимовић истиче значај технике за целокупни напредак и развитак друштва и указује на потребу неговања и унапређења научне и примењене технике, али истовремено и констатује "да је баш техничка струка код нас у најјаднијем и најжалоснијем стању, а то све не стога, што то тако мора да буде, већ што се код нас све ради без рачуна и шта онај, који је најпозванији да о чем бригу води, то баш најмање чини".



Сл. 1

Проф. инж. МИЛИВОЈЕ ЈОСИМОВИЋ  
Први уредник "Српског техничког листа"  
и први председник удружења српских  
инжењера (1855 - 1911)



## С Р П С К И ТЕХНИЧКИ ЛИСТ

ИЗДАВАЛАЦ И УРЕДНИК МИЛИВОЈЕ ЈОСИМОВИЋ, ПРОФЕСОР ВЕЛ. ШКОЛЕ

ГОДИНА I.

ЈАНУАР и ФЕБРУАР 1890.

СВЕСКА 1. и 2.

### Ч И Т А О Ц И М А

У нашем позиву на претплату одмах у почетку рекли смо следеће:

„Позната је истина, да од развика целокупне технике зависи у највећој мери културни развика и напредак, како укупног друштва тако и појединих народа.

С тога и видимо, где издавна већ образовани народи обраћају најбрижљивију пажњу унапређењу и развоју научне и примењене технике.

Па ако и у чему, то у овоме, слабији и мањи ваља да подражавају бољима од себе. Ово нарочито вреди и за нас; јер ако се не постаримо, да осигурамо себи економну самосталност, сва политичка независност и све слободе споља и изнутра остаће фразе без значаја.

Међу тим на крају XIX. века ми морамо да признамо, да код нас у овоме погледу није скоро ништа рађено, а шта више, последњих деценија рађено је и мање и горе, но и у самоме почетку нашег новјег државног живота.

Ко је год са овим питањем ма колико познат, зна да је баш техничка струка код нас у најједињем и најжалоснијем стању, а то све не с тога, што то тако мора да буде, већ што се код нас све ради без рачуна и што онај, који је најпозванији да о чем брину води, то баш најмање чини.

Није овде место, да се детаљније упуштамо у описивање, шта је и како по техничкој струци код нас, рађено, како се и дан даљи јоште ради, како држава сама систематично своје најодличније снаге уронашћује а на против и најсумњивије странце подиже и свима могућим благодетима обасипље.

Има већ више година како једно коло наших млађих инжењера, увиђајући жалосно стање целокупне српске технике, а дубоко осећајући потиштен положај српског техничара, тежи да удружењем свију здравих елемената међу српским инжењерима стане на браник својих права и да у опште поради на унапређењу технике код нас.

Међу тим сви покушаји таквога удружења до сада су ућутњивани, и то или услед претераног еготизма појединаца или из других разлога.

Такове сметње могу се једино отклонити ако се ма с које стране отпочне радити на зближењу наших инжењера.

У тој цели ми смо намерни да покренемо стручан лист, који ће имати првенствено задатак, да на зједничком раду прикупи и зближи све боље снаге наше међу техничарима.

Ми ни данас, у погледу покретања инжењерског удружења и техничког листа, немамо шта да додамо, и сматрамо, да смо у горњем програм нашег рада довољно обезбедили.

Радујемо се међу тим, што можемо читаоце извести, да се општав лист може сматрати као потпуно осигуран; јер је број претплатника већи, но што смо рачунали, да је за подмирење трошкова потребан.

Исто тако другови и пријатељи техничке струке одазвали су се и шилањем својих радова, зарад публикације у листу.

Све ово сматрамо као доказ: да је овакво предузеће отпочето у своје време, да се осећа потреба једног стручног техничког листа, као и да се српски инжењери крећу на живљан рад и излазе из тишине и резерве, у којој су се до сада држали.

Сл. 2

Насловна страна првог броја  
"Српског техничког листа"



Имајући у виду наведене прилике" у тој цели ми смо намерни да покрене-мо стручни лист, који ће имати првенствено задатак, да на заједничком раду прикупи и зближи све боље снаге међу нашим техничарима, као и да се српски инжењери крећу на живљи рад и излазе из тишине и резерве, у којој су се до сада држали".

Поред Проф. М. Јосимовића за покретање овог листа и његов успешни рад посебно су били заслужни: Проф. Н. Стаменковић (хидротехника), Проф. М. Андоновић (геодезија), Инж. Т. Селесковић (машинство), Инж. М. Марковић и Инж. Ј. Стефановић (грађевинарство) који су били и најагилнији у новоформираном уредништву, односно нешто касније формираном Удружењу српских инжењера.

Покретање Српског техничког листа поклапа се са оснивањем "Удружења српских инжењера", изузетно значајном датуму за сталешко организовање инжењерског кадра у Србији. Управни одбор Удружења су сачињавали: Проф. Инж. М. Јосимовић - председник, Инж. Ј. Т. Стефановић, Инж. М. Ј. Андоновић, Инж. Св. Недељковић и Инж. К. Јовановић, дакле највећи број прегалаца који су били укључени и у покретање Српског техничког листа.

Статут Удружења је усвојен 31. марта 1890. године са основним задатком:

"а) да прати савремени задатак укупне техничке науке и њезине примене, као и најближих помоћних наука, те да у цели сопственог усавршавања, као и у цели унапређења техничке струке у Србији својим писменим и усменим саопштењима распростире успехе, постигнуте на тим пољима,

б) да се брине о материјалном и моралном положају и унапређењу инжењерског staleжа."

Од броја 7 из 1890. године, Српски технички лист је званични Орган Удружења српских инжењера које је за свог првог председника изабрало Проф. Инж. М. Јосимовића, док улогу главног уредника преузима Проф. Инж. Н. Стаменковић са Катедре за Хидротехнику Велике школе, један од каснијих Ректор Универзитета у Београду.

У првим бројевима из 1890. године, поред сталешких вести из Удружења, доминирају теме из области грађевинарства и војног машинства. По свом значају могу се издвојити радови Инж. Т. Селесковића, каснијег професора Велике школе - област машинства, "главног конструктора у фабрици војеној у Крагујевцу".

Посебну пажњу заслужује и рубрика "Прилози за српску техничку терминологију која ће пратити овај лист у току свих година излагања. Објашњења српских термина дата су најчешће на немачком, француском и енглеском језику, што је било од изузетног значаја, како за старије инжењере, који су се углавном школовали у иностранству, тако и за студенте и млађе инжењере који су студирали технику на нашој Великој школи. Са жалошћу морамо констатовати да ни до данашњег дана није израђена и издата српска техничка терминологија, па би овом пионирском подухвату с краја прошлог века требало посветити далеко већу пажњу и предано поради на издавању једног енциклопедијског вишејезичног речника техничке терминологије за којим се осећа велика потреба.

У часопису је од самог почетка присутна тежња да се домаћи читаоци упознају са најзначајнијим достигнућима из света науке и технике па се тако објављују преводи најзначајнијих радова еминентних професора са европских Политехника, а преводи се и поједини делови уджбеника, нарочито за области које се рађају у том периоду.

Објављивањем "приступних предавања" професора Велике школе, Српски технички лист је вршио и својеврсну културну мисију, јер је омогућио да се јавности и чланству Удружења српских инжењера представе новоизабрани професори и да у својим приступним беседама изложе стање науке коју ће предавати и промовишу своје погледа и ставове у тој области.



Нажалост и ова лепа традиција или "часна дужност" како се то најчешће може прочитати у уводу приступних предавања, је нестала са нашег Универзитета. Истраживачи његове новије историје ће утврдити прави разлог.

Поред инжењера у овом листу објављују своје радове и позната имена српске науке, као нпр. Проф. др Млихаило Петровић, који је у СТЛ објавио своју методу хидрауличке интеграције и др.

Часопис објављује и обиље информација о најзначајнијим инжењерским подухватима тога времена и приказа нових открића и патената, као и занимљивости из науке и технике.

Приступи су и написи из области образовања, и то на свим нивоима од занатских и техничких школа до Универзитета.

Као што то и приличи једном оваквом гласилу, није изостала ни стручна полемика међу ауторима, али и критички осврти читалаца у погледу појединих радова и садржаја листа. У њему су објављивани и огласи - лицитације за све значајније објекте, тако да се са сигурношћу може тврдити да је претплатник био веома добро обавештен о свим важним пословима из области целокупне технике.

То је и допринело да се Српски технички лист од почетка свог излагања ослањао искључиво на претплатнике и да захваљујући њима буде независан од тренутне расподеле власти.

Ово је очигледно и у многим критички интонираним чланцима о положају инжењера у друштву и неопходности поштовања инжењерске етике и права на изношење објективне истине независно од тога чије у интересе задира.

Морају се истаћи и веома квалитетни графички прилози, од велике важности за инжењерство, што карактерише Српски технички лист за све време његовог излагања.

Балкански ратови и I светски рат су зауставили излагање Српског техничког листа, тако да је последње годиште у коме се појављује 1914. година. Издата су још свега два броја, 15. јула и 24. септембра 1918. године у Солуну чиме Српски технички лист оглашава победоносни завршетак ослободилачких ратова српског народа и испуњење вековних тежњи ка уједињењу свих јужнословенских народа.

Као допринос тој југословенској идеји, Српски технички лист улаже своје име и традицију у нови стручни часопис Удружења инжењера и архитеката Краљевине СХС - Технички лист, који од августа 1919. године излази у Загребу, број 1, година 1!

Слично се догађа и двадесетак година касније, када се 1946. године оснива стручни часопис "Техника", орган Удружења инжењера и техничара Југославије који од јануара т.г. излази у Београду, поново под бројем 1, година, 1!

Ни овом приликом као ни раније, вероватно због "виших интереса", нема назнаке у заглављу да наведени листови настављају традицију Српског техничког листа, стручног часописа српских инжењера који је за 25 година континуалног излагања био главни, а често и једини извор квалитетних информација из области целокупне технике.

Подсећајући се данас овог значајног јубилеја, стогодишњице излагања првог броја Српског техничког листа и стогодишњице удружења српских инжењера, можемо бити поносни на наше претходнике који су заорали дубоку бразду у српској и југословенској науци и техници скромно сматрајући да је њихова основна дужност била "да својом спремом, свим силама, савесно и искрено своју отаџбину послуже", како је то у својој приступној беседи истакао Проф. М. Јосимовић још давне 1889. године.



# Трајне брзине теретних возила на нагибима

Мр. ДУШАН НИКОЛИЋ, дипл.инж. грађ.

## РЕЗИМЕ

Основни циљ истраживања био је утврђивање законитости  $V_{тр} = \Phi(\pm i_n)$ , према којој се могу доносити одлуке о потреби изградње додатних саобраћајних трака на нагибима и вршити симулација саобраћајних токова на критичним одсечима пута, односно конструисање профила брзина за динамичко и економско вредновање пројектних решења.

За постизање наведеног циља било је потребно да се дефинише моделско возило, као возило које репрезентује возно-динамичке карактеристике возила из националног возног парка.

За ово возило одређене су теоријске трајне брзине на различитим успонима и падовима применом теоријског модела вожње, заснованог на линеаризацији нормалног дијаграма вуче и кочења.

Провера теоријских вредности извршена је мерењима "ин ситу", која су, након статистичких уопштавања, послужила за компарирање теоријских анализа и доношење дефинитивних закључака.

## 1.0 УВОД

Актуелна друштвено-економска кретања, са познатим рестрикцијама у грађевинарству, а нарочито у путоградњи, захтевају критичнији приступ методологији и технологији пројектовања у циљу оптимизације пројектних решења и рационалнијег инвестирања у путну привреду.

Процес пројектовања путева обухвата израду генералног, идејног, извођачког и архивског пројекта. Суштинска активност пројектанта пута везана је за израду идејног пројекта у коме се, на основу дефинисаног коридора и програмских услова из генералног пројекта, проверавају могућности физичког провођења различитих варијанти и врши избор оптималне трасе са становишта техничких, економских, еколошких и естетских захтева.

У првој фази израде идејног пројекта, у којој се врши провера различитих варијаната са становишта пројектне геометрије, возне динамике и оптике, возно-динамичке анализе омогућавају квантификовано вредновање варијантних ре-

шења и објективизирају поступак оптимизације са становишта сигурности, удобности вожње, капацитета пута, економичности и еколошких последица.

Возно-динамичке анализе спроводе се, за појединачна возила, у условима слободног саобраћајног тока, и то:

- за меродавно путничко возило - првенствено са становишта сигурности и удобности вожње;

- за меродавно теретно возило - са становишта погонско-експлоатационих карактеристика, прорачуна времена вожње и потрошње горива.

У погледу возно-динамичких анализа са меродавним теретним возилом, од посебног значаја је утврђивање трајне брзине возила, као основног критеријума за одлуку о потреби изградње додатних саобраћајних трака на нагибима.

У земљама са развијеним саобраћајем и добро организованом саобраћајно-техничком регулативом, овом проблему се поклања дужна пажња. Врше се испитивања у погледу провере примењених исправности решења и њихово осавремењавање током времена.

У недостатку властитих искустава и истраживања неке земље, међу њима и наша, прихватају резултате иностраних истраживања и уграђују их у своју регулативу.

Тако су, у погледу одређивања трајних брзина, у наше прописе уграђене одредбе швајцарских прописа, базирана на истраживањима из далеке 1960. године.

Имајући ово у виду, намеће се потреба да се усвојена решења провере, односно да се, уважавајући особености националног возног парка, да критички осврт на њих.

Да би се тај задатак могао обавити, било је потребно применити адекватну методологију која подразумева теоријска и експериментална истраживања, односно:

- дефинисање „меродавног“ теретног возила као репрезентног возила из састава националног возног парка;

- утврђивање теоријских трајних брзина меродавног теретног возила;

- проверу стања у реалном саобраћајном току на основу мерења брзине појединачних теретних возила;



— адекватну обраду расположивих података.

О циљевима рада који се тичу одређивања трајних брзина теретних возила на нагибима, поред већ реченог, спроведене анализе имају за циљ и следеће:

- да дефинишу „меродавно“ теретно возило погодном и за остале возно-динамичке анализе;
- да успоставе модел за конструкцију профила брзина меродавног теретног возила и времена путовања.

## 2.0. ТЕРЕТНА ВОЗИЛА

Према Југословенском стандарду, ЈУС М. НО. 001, „возила представљају копнена саобраћајна средства која су по конструкцији, уређајима и опреми оспособљена за кретање по путевима, шинама или по терену, и која су намењена за обављање транспортне или специјализоване делатности у саобраћају, односно у другим областима привреде“.

Возила могу да се разврставају на основу разлике у начину остваривања погона, или разлике у техничко-експлоатационим карактеристикама и намене у привредном и саобраћајном систему земље (друмска, шинска, теретна возила возила унутрашњег транспорта, трактори и самоходне радне машине).

За овде изложена разматрања од посебног су интереса друмска возила на моторни погон, друмска прикључна возила и друмски скупови (спрегови) возила.

Имајући у виду одредбе ЈУС-а, а ради јасног разграничавања појмова, под теретним возилом у овом раду се подразумева друмско моторно возило са више трагова, по конструкцији намењено за превоз терета, носивости веће од 1.600 кг.

Категорија теретних возила садржи следеће основне типове: камионе (теретне аутомобиле - КАМ), камионе са приколицом (К+П) и тегљаче са полуприколицом (Т+ПП). Задња два типа чине збирну групу „вучни возови“.

### 2.1. Статистичка анализа карактеристике југословенских теретних возила

Да би се могло мериторно говорити о карактеристикама теретних возила у националном возном парку извршена је статистичка анализа те-

ретних возила у погледу носивости и специфичне снаге.

Обухваћен је период од 1974. до 1988. године, будући да су тиме обухваћена готово сва возила која се налазе у редовној експлоатацији.

#### 2.1.1. Носивост теретних возила

Под носивошћу теретног возила (корисна носивост) подразумева се разлика између највеће укупне масе и нето масе потпуно опремљеног возила са каросеријом, спремног за погон, односно терет који возило може да носи не прекорачујући дозвољена оптерећења по осовини и дозвољену укупну тежину.

При томе под највећом укупном масом подразумева се маса (по декларацији произвођача) која се утврђује за различите услове експлоатације возила, а под нето масом (тара возила) - маса возила са каросеријом и надградњом, електричном и помоћном опремом потребном за нормалан погон возила.

На сл. 1. приказано је учешће појединих категорија возила (по носивости) у укупној производњи за разматрани период.

Највеће је учешће возила носивости од 6,3 т до 10 т (32%) и возила носивости 1,6 т до 2,5 т (26%).

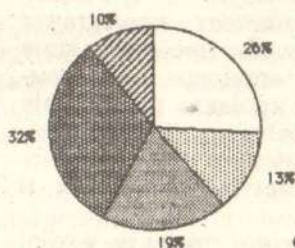
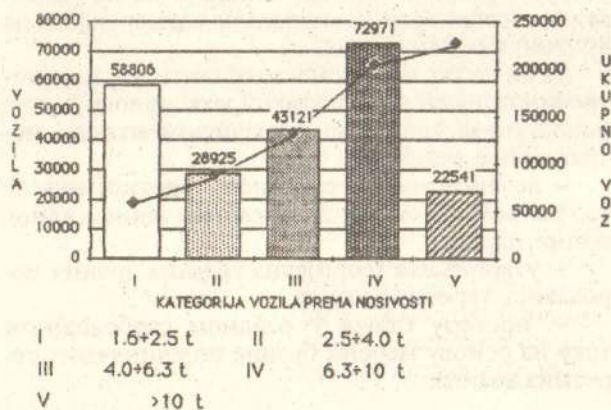
Индикативно је да су возила носивости веће од 4 т заступљена у укупној производњи са 61%.

Разумљиво је да је у националним оквирима дошло до специјализације произвођача за производњу одређене категорије возила, Сл. 2.

У погледу производње возила носивости од 4 т до 6,3 т, јављају се два произвођача. Творница аутомобила Марибор (ТАМ), са учешћем од 50% произведених возила, али која престаје са производњом возила ове категорије преоријентише се на производњу возила носивости од 1,6 т до 2,5 т; и „Заводи Црвена застава“ (ЗЦЗ), који ће највероватније бити највећи произвођач возила ове категорије.

У погледу производње возила носивости веће од 6,3 т, највећи произвођач без сумње је „Фабрика аутомобила Прибој“ (ФАП).

Претходно наведени подаци дају преглед о теоријски највећем могућем товару теретних возила. Од практичног интереса су стварни односи товара и теоретске носивости у реалним условима експлоатације.

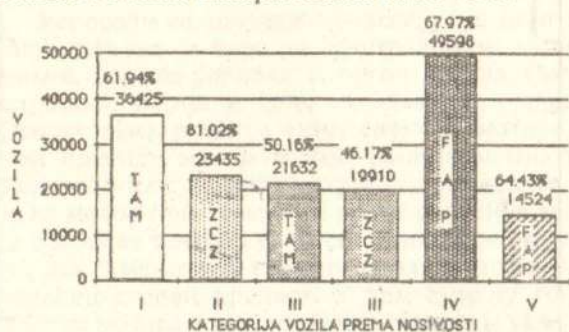


Сл.1. Апсолутни релативни показатељи учешћа појединих категорија возила (по носивости) у укупној производњи од 1974. године до 1988. године



Како у домаћој литератури нема података да ли су и када оваква истраживања вршена на нашим путевима, могу се само изложити инострани искуства (лит. 38), уз реалну претпоставку да су применљива и у нашим условима.

По њима, реално је очекивати да је корисна носивост возила искоришћена са 60-70%.



Сл. 2. Учешће највећих произвођача у производњи одређених категорија возила од 1974-1988. године

## 2.1.2. Специфична снага теретних возила

Под специфичном снагом возила подразумева се однос максималне снаге мотора и укупне (или сопствене) тежине. Односно, специфична снага може се изразити као:

$$\max Ne/G \text{ (kW/kN)}$$

при чему се у овом раду подразумева да је  $G = G_{br}$ , односно, изражава се у односу на укупну дозвољену тежину возила.

Специфична снага је и предмет законске регулативе, где се на националном нивоу прописује минимална специфична снага, која у Југославији износи 0,44 kW/kN (6KS/t), односно за остале европске земље као у Таб. 1.

Табела 1. - Законска минимална специфична снага моторних возила у неким европским земљама

| ZEMLJA                      | MIN. SPECIFIČNA SNAGA |        |                |
|-----------------------------|-----------------------|--------|----------------|
|                             | kW/kN                 | (KS/t) |                |
| AUSTRIJA                    | 0.59                  | 8      | od 1980.godine |
| NEMAČKA                     | 0.44                  | 6      | do 1968.godine |
|                             | 0.59                  | 8      | do 1976.godine |
|                             | 0.44                  | 6      | od 1977.godine |
| YUGOSLAVIJA                 | 0.44                  | 6      |                |
| ŠVAJCARSKA                  | 0.59                  | 8      | do 1977.godine |
|                             | 0.74                  | 10     | od 1977.godine |
| OSTALE ZEMLJE EVROPSKE ZAJ. | 0.44                  | 6      | od 1977.godine |

На основу анализе карактеристика возила (снага мотора и бруто тежине возила), уочљиво је да долази до повећања тежина возила и снаге мотора, а да специфична снага остаје у границама законског минимума за дозвољену укупну тежину.

Имајући у виду раније изнету категоризацију теретних возила, као и заступљеност појединих произвођача у производњи наведених категорија

возила, издвојени су карактеристични типови возила као репрезенти наведених категорија у спектру возила различитих типова и специфичне снаге,

## 2.2. Репрезентно теретно возило

Под репрезентним теретним возилом подразумева се возило које, по возно-динамичким карактеристикама, репрезентује најзаступљенија возила у одређеној категорији.

На основу претходно спроведених анализа и критеријума избора репрезентног возила, јасно се издвајају три типа возила која се по својим карактеристикама могу сматрати типичним представницима својих категорија. То су: „ТАМ 130 т 10“, за категорију возила носивости од 4+6,3 т, које ће се надаље називати лаким теретним возилом (ЛТВ) „ФАП 1620“, за возила носивости од 6,3+10 т, теретно возило (ТВ), ФАП 2225, као представник возила носивости веће од 10 т, тешко теретно возило (ТТВ).

## 2.3. Моделско теретно возило

Под моделским теретним возилом подразумева се возило са таквим возно-динамичким карактеристикама, које треба да репрезентује минималне могућности већине учесника у саобраћају. Под минималним могућностима подразумевају се могућности 15% од свих учесника у теретном саобраћају.

### 2.3.1. Карактеристике моделског теретног возила

Код моделског теретног возила изабрана су: теретно возило (ТВ) и тешко теретно возило (ТТВ), са карактеристикама дефинисаним као код репрезентних возила.

На основу спољашње брзинске карактеристике мотора по декларацији произвођача, извршен је прорачун вучног биланса возила и нормалног дијаграма вуче, Сл. 4.

За конструкцију дијаграма коришћен је програм „VZD“\* програмског пакета „DINA“ (Лит.26), написан у фортрану за електронски рачунар DEC SYSTEM 20 Грађевинског факултета.

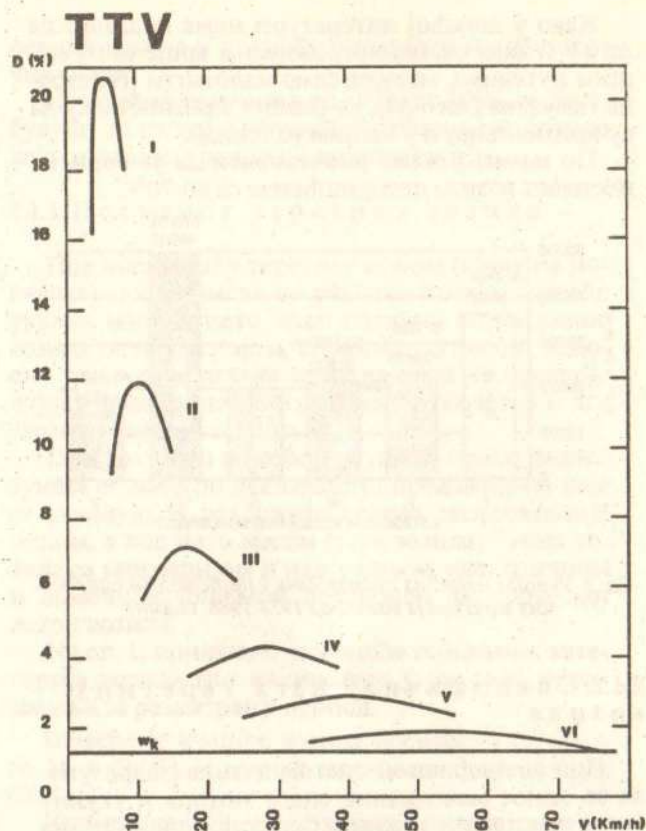
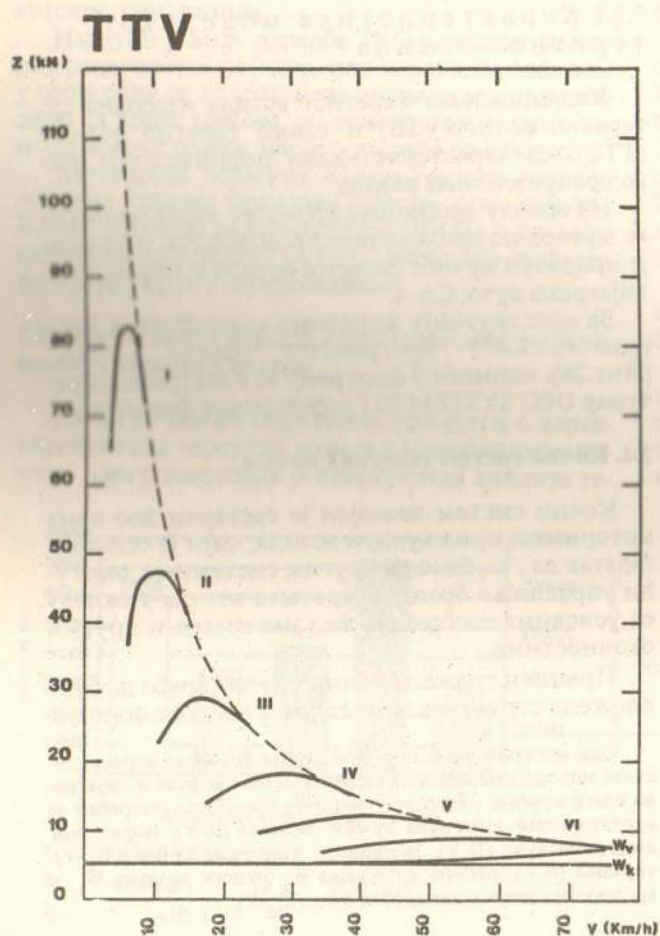
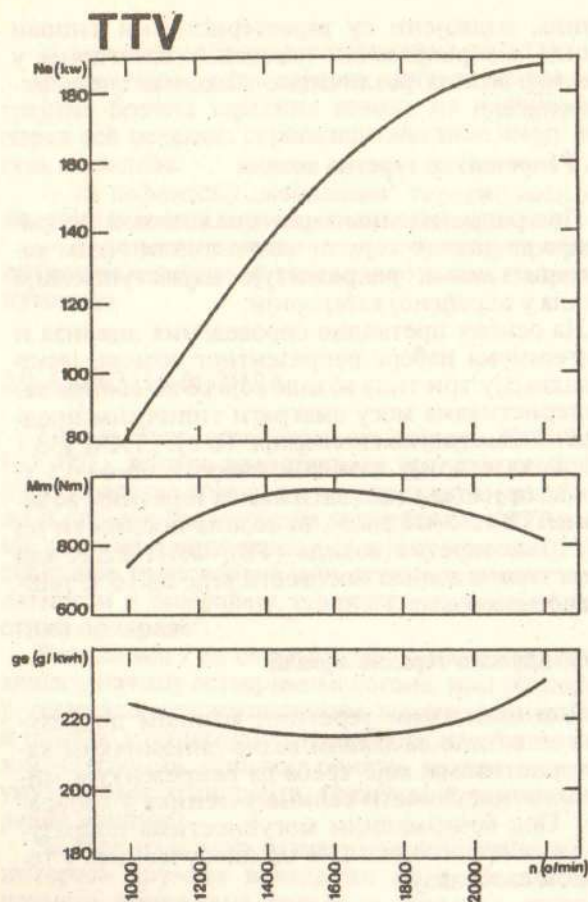
## 2.4. Кочни систем теретних возила

Кочни систем значајан је саставни део свих моторних и прикључних возила, чији је основни задатак да, заједно са другим системима, омогући управљање брзином кретања возила у складу са условима саобраћаја жељама возача и другим околностима.

Прописи траже да кочни систем треба да буде сложена структура, која садржи следеће основне

Овај програм, на основу спољашње брзинске карактеристике мотора, спољашњих карактеристика возила и дијаграма снаге кочења, утврђује нумеричке вредности потребне за конструкцију дијаграма вучног биланса (Z-V), нормалног дијаграма вуче (D-V), нормалног дијаграма кочења (D<sub>k</sub>-V), убрзања (u-V), отпора котрљања  $W_k$ , отпоре ваздуха  $W_v$  и вредности идеалне хиперболе вуче ( $Z_{id}$ -V).





Сл. 4 - - 4. Сл. 4 - - 4. Сл. 4 - - 4.

[illegible]



Најчешће примењивани успорач, посебно код возила из националног возног парка, јесте моторски успорач, чији ће механизам дејства и карактеристике бити детаљније објашњени.

#### 2.4.1. Моторски успорачи

Успорачи се најчешће решавају на бази кочног дејства мотора са унутрашњим сагоревањем, који се користи за погон возила. Ово је најједноставније и врло економично решење. Основу ових решења чини својство мотора да при прекиду довода горива развија кочни момент, који се супроставља кретању возила. Услов је да мотор при томе буде преко спојнице везан за погонске тачке, тј. да спојница буде укључена, док у мењачком степену мора бити укључен одређен степен преноса. У том смислу кочно дејство мотора зависи од броја обртаја и укљученог степена преноса. Уколико се уз то посебним вентилом, такозваним моторским успорачем, затвори и издувна грана мотора, тј. ако се омета издување ваздуха из радног простора мотора, мотор се преводи на режим рада компресора, што кочно дејство снажно повећава.

Најчешће употребљавани успорач састоји се од једног пригушеног лептира, уграђеног у издувни колектор мотора (френа).

Новије конструкције успорача овог типа развијене су у „ФАМОСУ“. Суштина конструкције је у томе што се брегасто вратило мотора може

померати у правцу своје уздужне осе, тако да, у случају кочења, подизач издувног вентила има другачији редослед отварања.

При крају компресије издувни вентил се отвара за 2 мм, и тако стоји отворен све до краја такта експанзије, када се наставља нормално отварати као и код позитивног рада мотора, претварајући овај такт мотора у кочећи такт. Тиме је обезбеђено да сва четири такта постају кочења, при чему тактови усисавања, експанзије и издувавања са унутрашњим трењем мотора дају око 50 књ, а такт компресије око 100 књ код мотора „ФАМОС“ типа „2Ф“.

Дијаграм снаге кочења моторним успорачем типа „ФАМОС“ дат је на Сл. 5. и он уједно карактерише могућности кочења моделских возила, дефинисаних у тачки 2.4. на паду.

Кочно дејство мотора, односно моторског успорача, значајно зависи и од степена преноса у мењачком преноснику. Уколико се возило креће у нижим степенима преноса, кочно дејство мотора је израженије.

Из свега изложеног, директна последица примене моторског успорача долази до повећања брзине кретања возила на паду. Старо возачко правило, по коме се на паду вози у истом степену преноса као на успону, у овом случају престаје да важи, с обзиром да се на паду вози у једном до два степена већем преносу.

#### 3.0. ТЕОРИЈСКЕ БРЗИНЕ ВОЖЊЕ У ФУНКЦИЈИ ПОДУЖНОГ НАГИБА ПУТА

Када је реч о теоријској брзини вожње у функцији подужног нагиба пута, онда се има у виду трајна брзина меродавног теретног возила. При томе се под трајном брзином подразумева максимална брзина кретања возила на нагибу неограничене дужине, у условима слободног саобраћајног тока и загарантоване сигурности вожње.

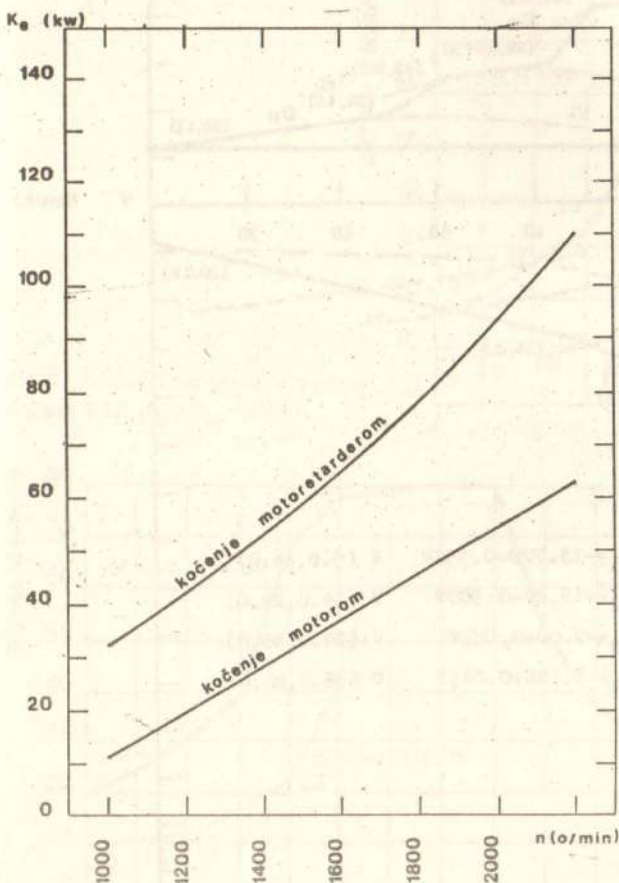
Теоријске вредности трајних брзина зависе само од идеализованих услова возило-пут, док се утицај возача и утицај поремећајних дејстава из околине не узима у обзир (отворени систем V-V-O).

У том смислу, код анализе кретања возила на паду претпостављен је одређени стил вожње, односно, сматра се да ће возач на одређеном нагибу возити без коришћења кочнице и гаса у оном степену преноса који омогућава максималну брзину вожње без прираштаја убрзања.

Теоријска брзина вожње у функцији елемената подужног профила одређује се интеграћењем основне диференцијалне једначине кретања возила:

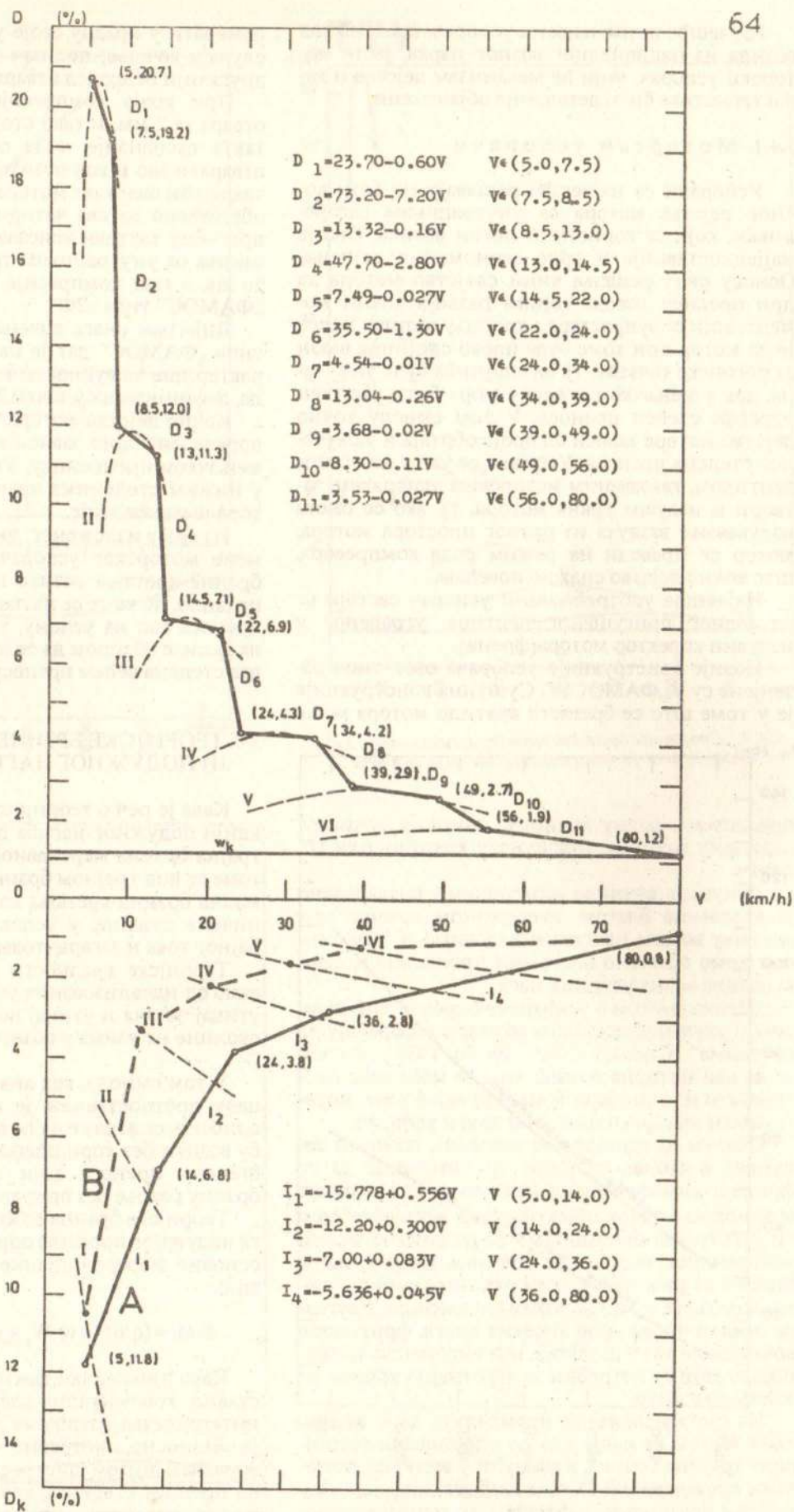
$$dv/dt = (q/6) D(v) - W_{k \pm i_n}$$

Како динамички фактор возила  $D(v)$  не представља континуалну глатку криву, ради лакшег интеграћења извршена је његова линеаризација. Односно, потребно је динамички фактор изразити низом дискретних функција (зависно од преноса степена), водећи при томе рачуна о постизању максималне вредности брзине у што



Сл. 5. - Дијаграм снаге кочења моторским успорачем типа ФАМОС





Сл. 6 - Нормални дијаграм  
вуче и кочења  
(линеаризовани)  
моделског тешког теретног  
возила (TTV)



краћем временском интервалу (максимално оптерећење мотора).

На Сл. 6. приказан је линеаризовани график динамичког фактора за одговарајуће интервале брзине (за возило дефинисано у поглављу 2.4.1.), који успешно репрезентује стварни, криволинијски облик динамичког фактора.

На истој слици приказан је и нормални дијаграм кочења ( $D_k-V$ ), који служи за оређивање теоријских брзина вожње на паду. Утицај возача, односно начина вожње, представљен је на дијаграму  $D_k-V$  са две линеаризоване криве, при чему крива „А“ репрезентује мањи, а крива „Б“ већи степен искоришћења моторне кочнице.

Систем линеарних диференцијалних једначина И реда решен је познатом методом за нумеричко решавање диференцијалних једначина (метода „Runge-Kuta“). Прорачун је спроведен за подужне нагибе  $i$  0-8% до  $i=8\%$ .

С обзиром на велики број нумеричких операција, прорачун је могуће спровести само уз помоћ електронског рачунара. За прорачуне наведене у овом поглављу коришћен је модификовани програм написан у Фортрану (Лит.3,26), и прилагођен рачунарском систему DEC SYSTEM 20 Грађевинског факултета у Београду.

Вредности свих карактеристичних величина ( $x, T, V$ ) за нагибе у наведеном распону (за конструкцију профила брзине и времена путовања),

при  $A_i=1\%$  а за  $x=0$  до  $x=x_n$ , где је  $x_n$  дужина која одговара постигнутој трајној брзини  $V_{tr}$ , при услову  $AV=0,001$  km/h за  $Ax=5$  m, дате су у лит 23. и лит 26.

### 3.1. Теоријске вредности трајних брзина моделског возила

Теоријске вредности трајних брзина моделских возила, дефинисаних у поглављу 3, приказане су на Сл. 7. до Сл. 10.

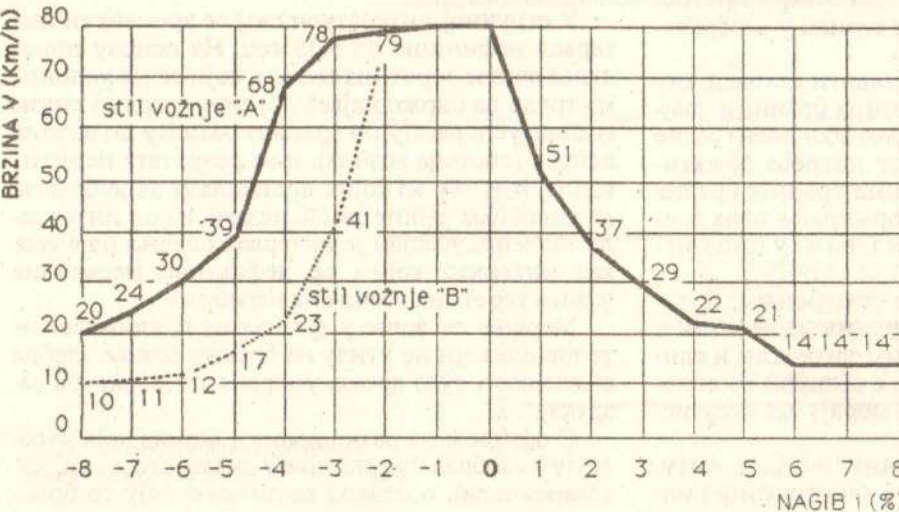
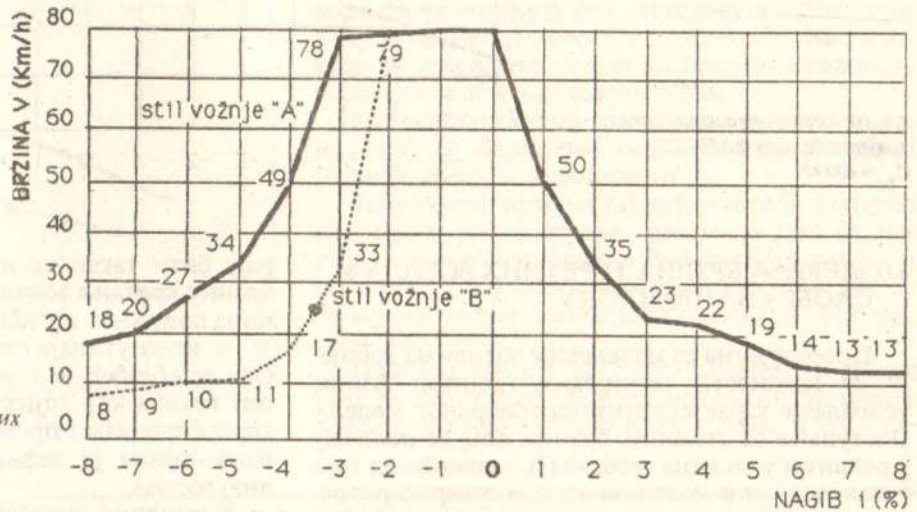
При томе су извршене варијације тежина моделског возила ТВ (ФАП 1620, са  $m_{ax} G_{br}=320$  kN), да би се утврдила величина утицаја различитог степена искоришћења носивости возила.

Трајне брзине возила на паду, одређене на основу усвојеног „стила вожње“, приказане су на дијаграму теоријских трајних брзина, при чему испрекидана линија репрезентује вожњу код које је ангажовање моторне кочнице максимално.

Са дијаграма трајних брзина на паду, недвосмислено се може извести и закључак да је брзина вожње у функцији оптерећења возила. Односно, да се повећањем искоришћења носивости возила трајне брзине на паду опадају.

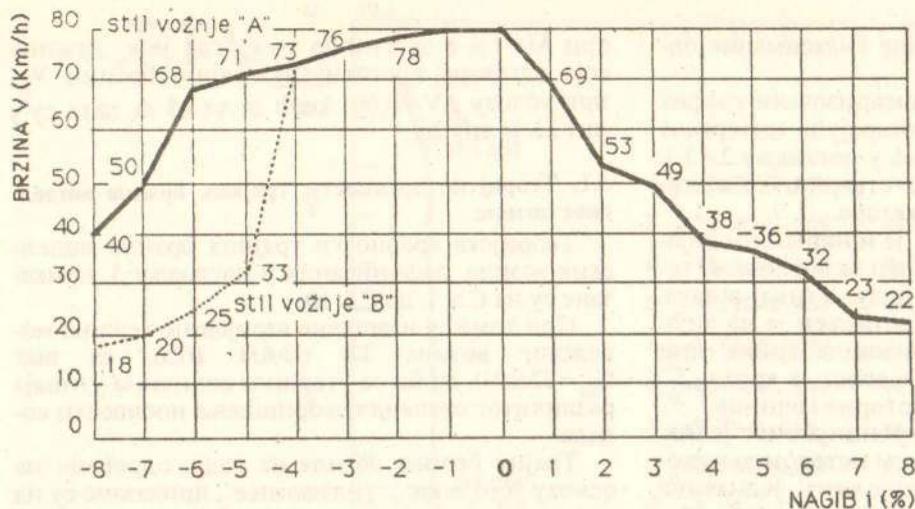
На Сл. 11. дати су упоредни дијаграми теоријских трајних брзина за испитивана моделска возила.

Сл. 7. - Теоријске вредности трајних брзина ФАП 1620,  $G_{br}=320$  kN

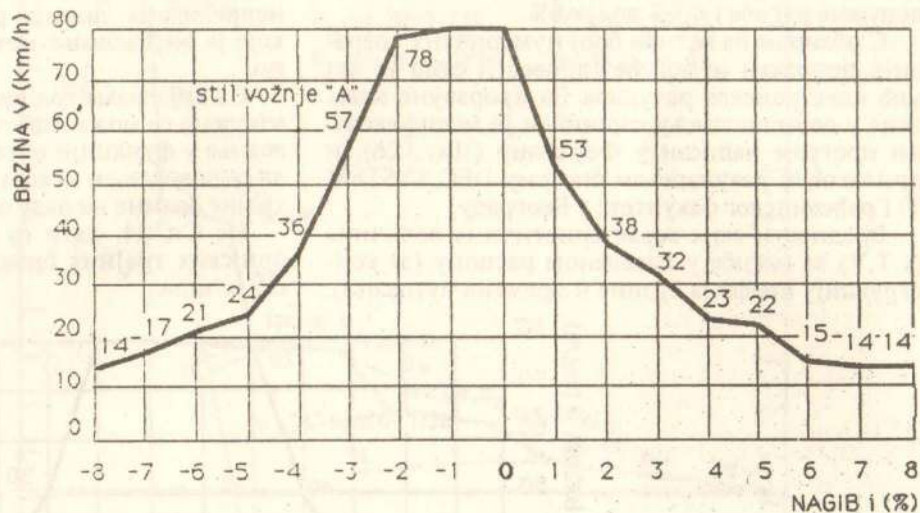


Сл. 8. - Теоријске вредности трајних брзина ФАП 1620,  $G_{br}=290$  kN





Сл. 9. - Теоријске вредности трајних брзина ФАП 1620,  $G_{br} = 160 \text{ kN}$



Сл. 10. - Теоријске вредности трајних брзина ФАП 2225,  $G_{br} = 400 \text{ kN}$

#### 4.0. МЕРЕЊА БРЗИНА ТЕРЕТНИХ ВОЗИЛА У САОБРАЋАЈНОМ ТОКУ

Прорачунима са моделским возилима добијају се вредности теоријских трајних брзина, условљене карактеристикама изабраног модела. Одступања од стварних брзина, која се постижу у реалним условима саобраћаја, зависе од тога у коликој мери моделска возила стварно репрезентују особности теретних возила у саобраћају.

Потребно је, дакле, успоставити последичну спрему између теоријских трајних брзина и трајних брзина у реалном току, како због евентуалне корекције модела, тако и због потребе објективног одлучивања о вредностима трајних брзина на нагибима; било у циљу нормирања ових вредности са становишта прописа, било у циљу неких других анализа.

У том смислу приступило се мерењима брзина „ин ситу“, на изабраним путним деоницама, у саобраћајном току и одређеним физичким и климатским условима. При томе, с обзиром на основне поставке система В-В-О, морају да буду испуњени одређени услови:

- елементи пута (попречни профил, ситуациони план, стање коловозне конструкције) мо-

рају бити такви да не утичу ограничавајуће на брзину кретања возила. Од утицаја је само величина подужног нагиба.

— нема утицаја саобраћајног тока на возило. Ово се обезбеђује тиме што се узимају у обзир она возила код којих је временски размак (интервал слеђења) према возилу испред, у границама којима је дефинисана неометана (слободна) вожња.

У стручној литератури овај се временски интервал дефинише од 9-15 сек. На основу понашања возача теретних возила, који се на успонима труде да одрже највећу брзину, сходно снази возила, успоравају на кратком размаку до возила испред (спорија возила), и из резултата испитивања (Лит. 38), из којих произилази да је брзина на нагибима већим од 4% независна од интервала слеђења, усвојен је интервал следња од 4 сек. као интервал којим се дефинише неометана вожња теретних возила на нагибима.

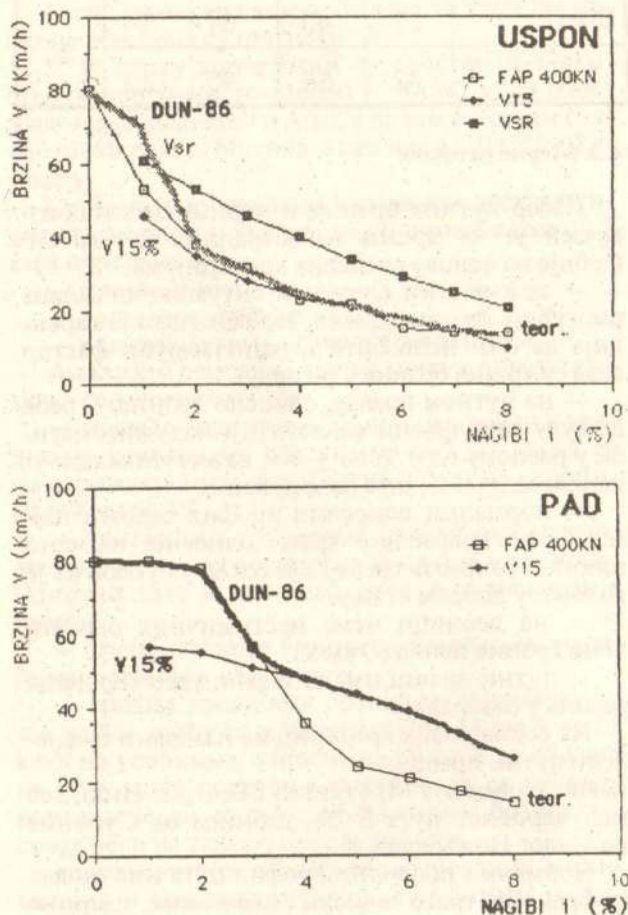
Мерења се врше у физичким и климатским условима који не утичу на брзину вожње (добра видљивост, суво време, умерена температура ваздуха).

С обзиром на разноликости возила која учествују у саобраћају (разлике у снази, старости, товарности), поставља се питање: коју то брзи-



ну возила, односно групе теретних возила, сматрати трајном брзином?

У сагласности са истраживањима (Лит.8,38), усвојено је да то буде 15% брзине,  $V_{15\%}$  јер се са доста сигурности може сматрати да је та брзина репрезентна за натоварена возила. Оних 15% возила која ту брзину не достижу, највероватније су максимално натоварена специфичном снагом блиском законском минимуму.



Сл. 11. Упоредни приказ теоријских трајних брзина моделских возила на успону и паду

#### 4.1. Примењена метода мерења и уређаји за мерење

У складу са расположивим средствима и могућностима уређаја, примењена је метода мерења на мерном пресеку пута, заснована на Доплеровом ефекту.

Као мерни уређај коришћен је радар MPH K-15 произвођача „Traffic Safety Systems LTD“. Овај модел радара одликује се малим димензијама и великом поузданошћу, са опсегом мерења од 18 km/h до преко 300 km/h, са тачношћу од  $\pm 1$  km/h.

Фреквенција емитовања сигнала је 24.150 GHz  $\pm 25$  Mhz, са углом исијавања од  $6^\circ$  у свим правцима.

Радар је опремљен посебним постољем за монтажу унутар возила, тако да буде неприметан за остале учеснике у саобраћају. Као извор напајања користи акумулатор возила, или сопствене акумулаторске батерије. За читавање брзине има посебн дисплеј са лед диодама, на коме се брзина читава у км/х. Просечан домет радара је 1 км, а максимални домет уз оптичку догледљивост возила 3,5 км.

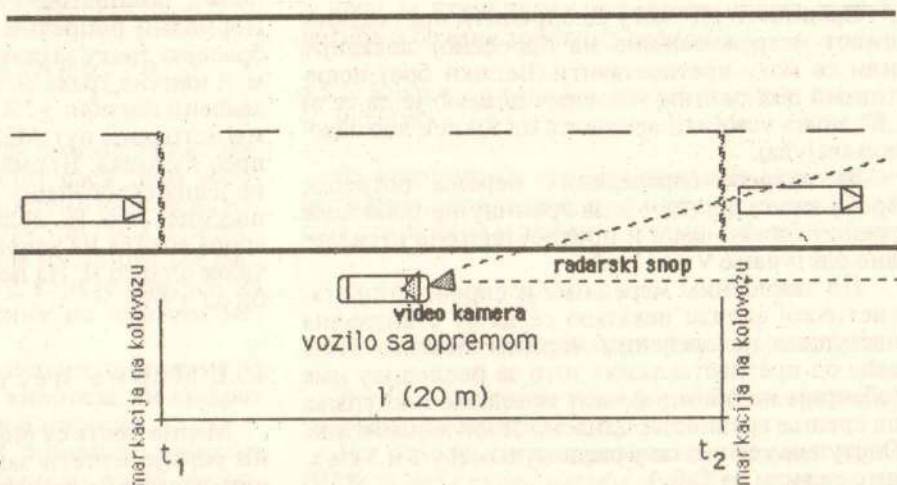
С обзиром на доње ограничење брзине радара, односно немогућност да поздано мери брзине испод 18 км/х, које се јављају на већим нагибима, као допунска метода усвојена је метода „штоперице“:

Одређивања брзине преко мерења времена „т“ у сец (штоперицом), проласка возила преко маркера на коловозу (на растојању  $x=20$ м), при чему је брзина једнака  $V=3,6x/t$  (km/h). Као маркери послужиле су попречне линије на коловозу исцртане белом или житом бојом.

Као основни медиј коришћења је видео трака, на којој су бележени сви неопходни подаци (брзина, време, тип возила, итд.).

То је постигнуто на тај начин што је у возило монтирана видео опрема, смештена тако да је у кадру камере непрекидно био дисплеј радара и деоница пута у смеру саобраћајног тока, док су се звучни записи диктирали преко спољног микрофона.

Положај возила се инсталираном опремом увек је биран тако, да буду испуњени захтеви у погледу захтеваног угла радара према току ( $0^\circ$ ),



Сл. 12- Схематски приказ положаја возила на мерном месту



да буду сагледиви маркери на коловозу и да возило не омета саобраћај. Схематски положај возила у току мерења дат је на Сл. 12.

#### 4.2. Потребан обим узорака

Потребан обим узорака одређен је уз претпоставку нормалне расподеле брзина, на основу познатих теоријских поставки, из израза на основу кога се може одредити потребан број узорака за средњу вредност (50-ти перцентил):

$$n = K^2 B^2 / e^2$$

или у општем облику, за било који изабрани перцентил:

$$n = K^2 B^2 (2 + U^2) / 2e^2$$

где су:

n - потребан број узорака

K - број стандардних одступања за изабрани ниво поузданости

U - стандардно одступање које одговара изабраном перцентилу

e - граница прихватљиве грешке

Вредности „K”, за изабрану поузданост, и вредности „U”, за изабрани перцентил. дате су у Таб. 2.

Табела 2. - Вредности K и U за одређивање потребног броја узорака

| ODREĐIVANJE K         |       | ODREĐIVANJE U   |      |
|-----------------------|-------|-----------------|------|
| nivo<br>pouzdanosti % | K     | percentil       | U    |
| 68.3                  | 1.000 | 50-ti           | 0.00 |
| 90.0                  | 1.645 | 15-ti ili 85-ti | 1.04 |
| 95.0                  | 1.960 | 7-mi ili 93-ci  | 1.48 |
| 95.5                  | 2.000 | 5-ti ili 95-ti  | 1.67 |
| 99.0                  | 2.575 |                 |      |
| 99.7                  | 3.000 |                 |      |

Вредности „B” могу се одредити претходним пилот истраживањима на одређеној локацији, или се могу претпоставити. (Велики број испитивања под разним условима показао је да се за „B” може усвојити вредност од 8 km/h као задовољавајућа).

За потребе спроведених мерења потребан број узорака одређен је за границу прихватљиве грешке од  $e = 2$  km/h и предпостављено стандардно одступање  $V = 10$  km/h.

По завршеним мерењима и спроведеној статистичкој еализи показало се да су стандардна одступања на оређеним мерним местима била већа од претпостављених што за последицу има (обзиром на обим узорака) повећање одступања од средње вредности, односно 15-ог перцентила. Одступања се налазе у распону између 2 и 3 km/h, што се види из Таб. 3.

Табела 3. - Потребан број узорака за усвојену границу прихватљиве грешке и претпостављено одступање

| percen. $\sigma$ | 8  | 10  | 12  | 14  | e |
|------------------|----|-----|-----|-----|---|
| 50-ti            | 61 | 96  | 138 | 188 | 2 |
| 15-ti            | 95 | 148 | 213 | 290 |   |
| 50-ti            | 27 | 43  | 61  | 84  | 3 |
| 15-ti            | 42 | 66  | 95  | 129 |   |

#### 4.3. Мерне деонице

Избор путних праваца и мерних деоница извршен је на мрежи магистралних путева СР Србије на основу следећих критеријума:

- примењени елементи ситуационог плана омогућују брзине од мин. 100km/h (што је гаранција да они неће бити ограничавајући фактор када су трајне брзине у питању).

- на путном правцу, односно деоници треба да буду заступљени константни подужни нагиби у распону од 0 % до  $\pm 8\%$ , са могућим одступањем од  $\pm 0,5\%$ , што веће дужине.

- нормални попречни профил садржи најмање две саобраћајне траке, односно, најмања ширина коловоза треба да је 6,0 м, уз услов да је коловоз у добром стању.

- на деоници нема местимичних ограничења брзине испод 80 km/h.

- путни правац има што већи удео теретних возила у саобраћају.

На основу ових критеријума изабрани су следећи путни правци:

магистрални пут М1 (ауто-пут Београд-Ниш, део међународног пута Е-75), деоница од Сурчина до Малог Пожаревца.

Нормални попречни профил пута има по две саобраћајне траке за сваки смер вожње, ширине по 3,75 м, и зауставну траку, односно траку за спора возила, ширине 3,0 м. На деоници су обухваћени нагиби од  $\pm 2\%$ ,  $\pm 3,4\%$ ,  $\pm 4,0\%$ ,  $\pm 6,0\%$ , магистрални пут М21 (Титово Ужице-Пријепоље), доница од Титовог Ужица до Сушице. Нормални попречни профил има по једну саобраћајну траку за сваки смер вожње, ширине 3,50 м, и ивичне траке оод 0,30 м. На деоници су обухваћени нагиби:  $\pm 2\%$ ,  $\pm 3,4\%$ ,  $\pm 4,0\%$ ,  $\pm 6,0\%$ , магистрални пут М22 (Београд-Чачак), деоница прео Рудника. Нормални попречни профил има по једну саобраћајну траку за сваки смер вожње, ширине 3,30 м, додатну саобраћајну траку за спора возила на успону, ширине 3,0 м, и ивичне траке од 0,20 м. На деоници су обухваћени нагиби од  $\pm 8\%$ .

##### 4.3.1. Мерна места

Мерна места су бирана тако да буду задовољени раније изнети захтеви и да дужине успона или пада који се испитује буде највећа. У том



смислу мерна места су лоцирана најчешће у задњим трећинама нагиба, ван зоне утицаја вертикалног заобљења код прелома нивелете. Минимална дужина континуалног нагиба пре мерног места износи 600 м. Мерењима су обухваћена 2192 теретна возила.

#### 4.4. Статистичка обрада мерених величина

Регистроване вредности брзина по мерним местима обрађене су статистички.

У ту сврху коришћени су сопствени статистички програми, написани у „BASIC-у“ за рачунаре Apple Makintosh и Atari, а делом и готови статистички пакет (Microsta, Statistical Analysis for Engineers).

Срачунати су основни параметри дескриптивне статистике, и за одабрану ширину класе од 2 км/х одређене су:

- фреквенције
- релативне фреквенције
- релативне кумулативне фреквенције

Анализом основних статистичких показатеља може се уочити следеће:

- највеће груписање брзина око средње вредности (стандардно одступање  $s=7,32$ ) јавља се на хоризонталном путу (нагиб 0%) и на успони-ма већим од 4%.

- тенденција груписања брзина око средње вредности на паду супротна је од оне на успону. Односно, што је већи пад, већа је и дисперзија брзина.

- тренд опадања брзина са повећањем нагиба присутан је у оба случаја.

- средње вредности брзина на нагибима од 4% до 8% крећу се у интервалу од 44 км/х до 21 км/х на успонима, односно од 59 км/х до 47 км/х на паду, што потврђује правило да се на паду вози у за један до два степена вишем брзинском споју него на успону исте величине.

велики распон између регистрованих минималних и мајималних вредности брзина на нагибима може се тумачити у првом реду као последица различите натоварености возила. проблем је нарочито изражен код кретања возила на паду, где је утицај оптерећености возила на брзину кретања од примарне важности.

##### 4.4.1. Тестирање нормалности расподеле

Пролазна претпоставка, да брзина као стохастичка величина има нормалну расподелу вероватноћа догађања за случај кретања возила на нагибу, проверена је на основу слагања претпостављене нормалне расподеле и емпиријске расподеле фреквенција у узорку, који је извучен из генералне популације (брзине на мерним местима).

Провера је извршена познатим тестовима за тестирање непараметарних хипотеза, хи-квадрат тестом и тестом Колмогоров-Смирнова.

Прорачуни су изведени приеном програма написаног у „BASIC“-у за рачунар Apple Mackintosh (Atari).

За критични коефицијент хипотезе о слагању емпиријске и теоријске расподеле (а ризик прихватања хипотезе; 1-а поузданост хипотезе), усвојена је да је  $a=0,05$ , односно  $1-a=0,95$ .

У случајевима где се претпостављало да долази до преклапања више нормалних расподела, извршена је декомпозиција претпостављених нормалних расподела на компоненте, применом методе коју је развио BHATTACHARA. На основу резултата спроведених истраживања може се закључити да претпостављену хипотезу о нормалној расподели брзина на нагибима не можемо одбацити.

#### 4.5. Брзина на нагибима

Да би се на основу до сада изложених резултата, анализе добиле јасне и прегледна документациона основа за даља истраживања, извршена је систематизација резултата по мерним местима.

На основу такве документационе основе, у Таб. 4. табеларно су приказана вредности брзина на нагибима, утврђене мерењима „ин ситу...“

Табела 4. - Вредности брзина на нагибима утврђене мерењима „ин ситу“

| NAGIB | DUZINA<br>m | BRZINA NA USPONU Km/h |           |                 |       | BRZINA NA PADU Km/h |           |                 |       | NAPO-<br>МЕНА |
|-------|-------------|-----------------------|-----------|-----------------|-------|---------------------|-----------|-----------------|-------|---------------|
|       |             | V <sub>15</sub>       | $\bar{V}$ | V <sub>85</sub> | s     | V <sub>15</sub>     | $\bar{V}$ | V <sub>85</sub> | s     |               |
| 0.0   | 1590        | 63                    | 71        | 78              | 7.32  |                     |           |                 |       | A.P           |
| 2.0   | 800         | 37                    | 50        | 63              | 12.77 | 49                  | 58        | 68              | 9.72  |               |
| 3.4   | 940         | 23                    | 40        | 59              | 14.32 | 41                  | 53        | 61              | 10.46 |               |
| 4.0   | 1100        | 26                    | 44        | 57              | 13.59 | 47                  | 59        | 68              | 9.77  |               |
| 4.5   | 2770        | 20                    | 33        | 47              | 12.50 | 55                  | 66        | 75              | 10.60 | A.P           |
| 5.0   | 1990        | 22                    | 40        | 57              | 14.20 | 46                  | 57        | 66              | 10.17 | A.P           |
| 6.0   | 1560        | 19                    | 30        | 40              | 10.09 | 44                  | 56        | 67              | 12.61 | A.P           |
| 6.0   | 1700        | 16                    | 31        | 43              | 12.77 | 29                  | 49        | 64              | 15.44 |               |
| 7.0   | 1950        | 16                    | 24        | 32              | 7.60  | 30                  | 49        | 67              | 17.19 | A.P           |
| 8.0   | 1300        | 10                    | 21        | 31              | 9.41  | 24                  | 47        | 64              | 17.79 |               |

Наведене вредности брзина представљају основу за утврђивање корелативне везе између нагиба и брзине теретних возила.

##### 4.5.1. Корелативна веза брзине и нагиба

За утврђивање корелативне везе примењена је теорија корелације, при чему су криве регресије потражене у облику полимона 2-ог степена

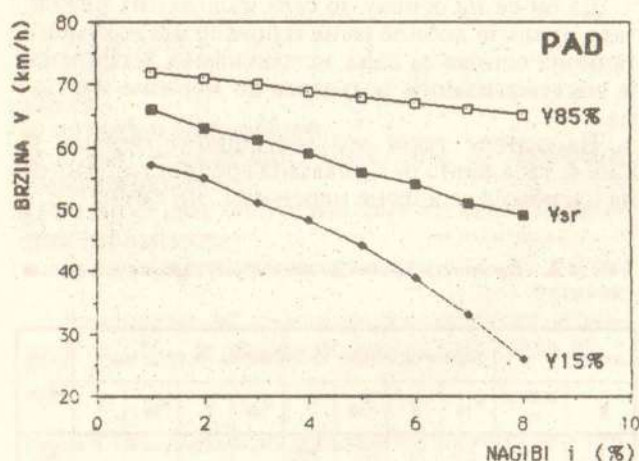
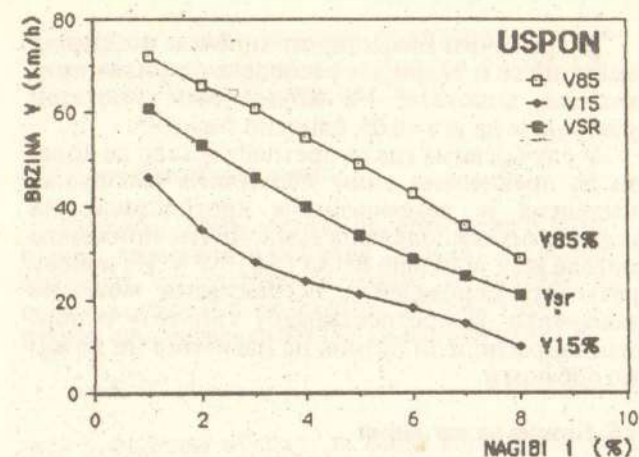
$$y = A_0 + A_1 x + A_2 x^2,$$

која је у највећем броју случајева задовољавала.

Регресионе криве и коефицијенти корелације утврђени су за B15%, B: B85%.

На основу тога одређене су брзине B15%, B85% за целу складу нагиба, од 0% до  $\pm 8\%$ , слика Сл. 13.





Сл. 13. - Брзине B15%, B. B85%, одређене на основу кривих регресија на успону и паду

#### 4.5.2. Поређење са резултатима других аутора

Утврђене вредности брзина (тач.4.5.1.) означене са DUN-86, према иницијалима аутора и години мерења, представљене су у Таб. 5. заједно са резултатима који су добијени истраживањима Rotacha (ETH, 1959. године) и Спацека и Дуггели (Институт за саобраћајно планирање и саобраћајну технику „ETH“ - из Цириха, 1983. године.).

Из вредности у Таб. 5. уочљиво је да су брзине проистекле из мерења DUN-1986. године знатно ниже од вредности дефинисаних на ETH-1983., а нешто ниже или се поклапају са резултатима из 1959. године.

То се може рећи и на основу Сл. 14, где су упоређене трајне брзине теретних возила на нагибима (B15%).

Брзине по DUN-86, у распону нагиба од 2-3% на успону, ниже су за приближно 13 km/h у односу на Тотацха, односно за 25km/h у односу на ETH-83.

У подручју нагиба од 4-8%, брзине по DUN-86 и Rotachu се углавном поклапају, али су у односу на ETH-83 ниже и за преко 20 km/h.

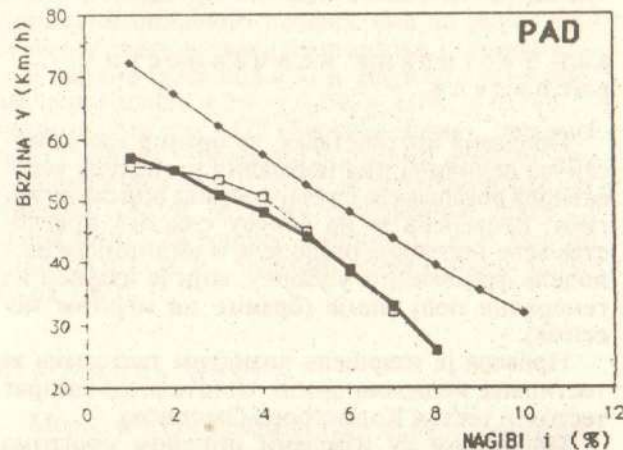
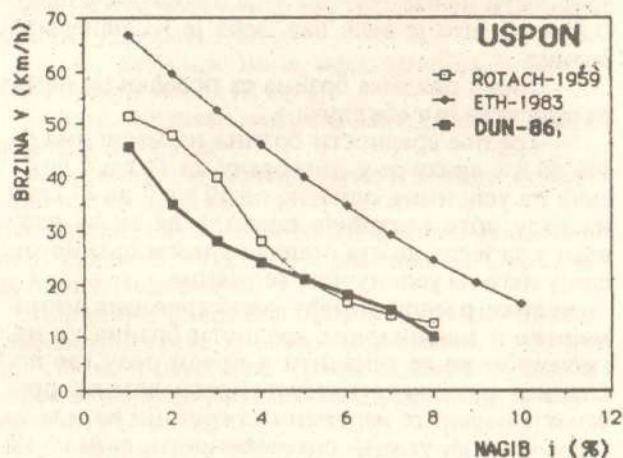
Код кретања возила на паду уочљиво је поклапање кривих по DUN-86 и Rotacha, односно веће

Табела 5. - Брзине теретних возила у функцији подужног нагиба према регресионој анализи и према различитим ауторима

| NAGIB %               |                     |           | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|-----------------------|---------------------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| U<br>S<br>P<br>O<br>N | SPACEK &<br>DUGGELI | V85       | 91 | 85 | 79 | 73 | 68 | 62 | 57 | 52 | 46 | 41 |
|                       |                     | $\bar{v}$ | 79 | 73 | 67 | 61 | 55 | 49 | 44 | 39 | 34 | 30 |
|                       | ETH-1983            | V15       | 67 | 60 | 53 | 46 | 40 | 35 | 29 | 25 | 20 | 16 |
|                       | ROTACH - 1959       | V15       | 52 | 48 | 40 | 28 | 21 | 17 | 14 | 13 |    |    |
|                       | sopstvena istr.     | V15       | 46 | 35 | 28 | 24 | 21 | 18 | 15 | 10 |    |    |
|                       | DUN - 1986          | $\bar{v}$ | 61 | 53 | 46 | 40 | 34 | 29 | 25 | 21 |    |    |
| V85                   |                     | 72        | 66 | 61 | 55 | 49 | 43 | 36 | 29 |    |    |    |
|                       |                     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| D<br><br>A<br><br>P.  | SPACEK &<br>DUGGELI | V85       | 96 | 91 | 87 | 83 | 79 | 74 | 71 | 67 | 63 | 60 |
|                       |                     | $\bar{v}$ | 85 | 80 | 75 | 70 | 66 | 61 | 57 | 53 | 49 | 45 |
|                       | ETH-1983            | V15       | 72 | 67 | 62 | 57 | 53 | 48 | 44 | 40 | 35 | 32 |
|                       | ROTACH - 1959       | V15       | 56 | 55 | 54 | 51 | 45 | 39 | 32 | 26 |    |    |
|                       | sopstvena istr.     | V15       | 57 | 55 | 51 | 48 | 44 | 39 | 33 | 26 |    |    |
|                       | DUN - 1986          | $\bar{v}$ | 66 | 63 | 61 | 59 | 56 | 54 | 51 | 49 |    |    |
| V85                   |                     | 72        | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 |    |    |    |
|                       |                     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

брзине вожње утврђене по ETH-83, при чему су релативне разлике брзина на истим нагибима на паду знатно мање него на успонима.

Овакви резултати могу се објаснити тиме што су у Швајцарској на снази прописи који



Сл. 14. - Упоредни приказ трајних брзина теретних возила (B15%) на успону и паду према различитим ауторима



условљавају мин.специфичну снагу возила (према Таб.1.) знатно већу ( $0,74 \text{ kW/kN}$ ) него у Југославији, те су у експлоатацији возила много бољих возно-динамичких карактеристика и савременијих конструкција.

У Југославији је прописна мин.специфична снага од  $0,44 \text{ kW/kN}$  (као и у периоду када је Ротах вршио мерења 1959. године), што као последицу има релативно поклапање резултата.

На питање зашто су трајне брзине теретних возила код нас мање, могло би се одговорити да су оне последица релативно старог возног парка, застарелих техничких решења возила (мотор, мењач.) и прописа који условљавају мин.специфичну снагу возила на  $0,44 \text{ kW/kN}$ .

#### 4.5.3. Поређење са теоријским прорачунима

Резултати добијени на основу возно-динамичких анализа, теоријским прорачунима са моделским возилима дефинисаним у тач. 2. упоређени су са вредностима трајних брзина ( $B15\%$ ).

На Сл. 15. упоређене су вредности трајних брзина  $B15\%$  на успону, са теоријским трајним брзинама моделског возила ТТВ (са  $G_{br}=400 \text{ kN}$ ), добијене теоријским прорачунима.

Уочљиво је добро поклапање резултата са врло малим одступањима, изузев зоне малих нагиба ( $0-1\%$ ), где су вредности брзина одређене теоријским прорачунима веће.

То је у сагласности са већ раније реченим: да се у зонама малих нагиба ( $<3\%$ ) не вози максималним могућим брзинама (криве  $B15\%$ ), наспрот теоријском моделу, где се тежило максималном искоришћењу вучно-брзинских карактеристика возила.

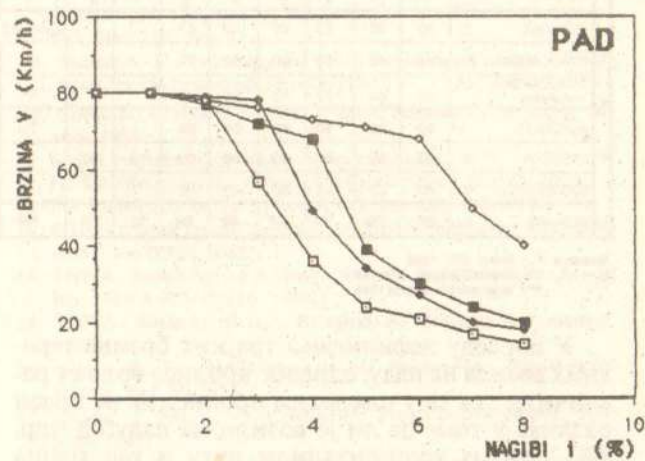
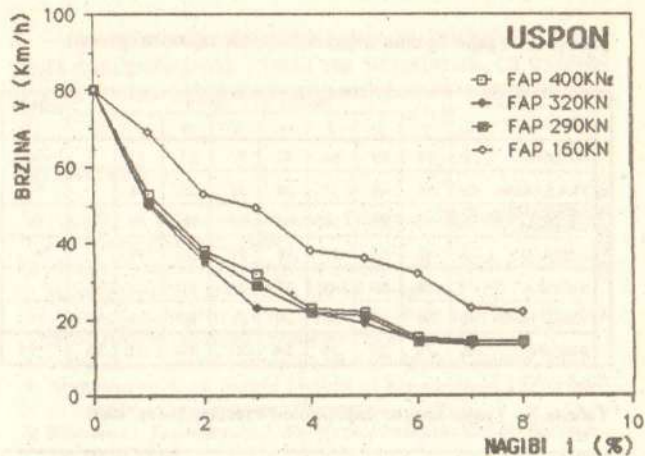
Поређењем резултата модела вожње на паду моделског возила ТТВ и  $15\%$  - не брзине ( $B15\%$ ), уочљиво је да су брзине одређене теоријским моделом на мањим падовима ( $<3\%$ ) веће, а изнад тога мање од брзина дефинисаних са  $B15\%$ .

То је последица разлика у „стилу” вожње. Односно, код теоријских прорачуна претпостављено је веће искоришћење моторског успорака, јер је усвојено максимално искоришћење дозвољене носивости возила, Сл. 15. (пад).

На основу теоријских вредности трајних брзина, одређених применом теоријског модела, вредности трајних брзина ( $B15\%$ ), одређених мерењима у току, и изнетим закључцима у погледу вожње у зони малих нагиба, нацртане су криве на Сл. 15, за које се може рећи да представљају трајне брзине теретних возила на нагибима, засноване на реалним могућностима возила из националног возног парка (DUN-86).

#### 4.5.4. Трајне брзине одређене стандардима

Националним стандардима прописују се брзине вожње и брзинско понашање возила (дужина пута успорења-убрзања) на нагибима. Утврђене вредности представљају законску основу на којој корисници (пројектанти, аналитича-



Сл. 15. - Трајне брзине возила на успону и паду према DUN-86

ри...) темеље своја решења и законодавац, заправо, кроз њих директно утиче на стање и квалитет саобраћаја.

У том смислу значајна је усклађеност прописаних вредности и реалних могућности возила у саобраћају.

Вредности трајних брзина на нагибима, утврђене прописима више земаља, дате су у Таб.6. (успон) и Таб. 7. (пад).

Наведене вредности графички су приказане на Сл. 16.

Уочљива је велика разлика између брзина дефинисаних немачким, шведским и новим предлогом швајцарских прописа, у односу на брзине дефинисане аустријским, југословенским и важећим швајцарским прописима. Прописима ових земаља дефинисане су знатно веће вредности трајних брзина на успонима.

Овакве разлике проистекле су отуда што су поменуте земље извршиле иновацију својих прописа (у основи свих наведених прописа била су истраживања Rotacha, односно немачке смернице RAL-Q из 1974. године), у складу са побољшањем возно-динамичких и осталих карактеристика возила националног возног парка.

Тако су на основу истраживања Branoltea из 1980. године донете нове немачке смернице RAS Q-1982. године (Лит. 12).





Табела 6. - Трајне брзина дефинисане стандардима (успон)

| ZEMLJA                     | NAGIB % | BRZINA U Km/h |    |    |    |    |    |    |    | NAPOM.  |
|----------------------------|---------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|---------|
|                            |         | 1             | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |         |
| NEMACKA                    | D       | 80            | 69 | 54 | 42 | 32 | 23 | 17 |    | RASQ-82 |
| SWAJCARSKA                 | CH      | 60            | 48 | 37 | 28 | 22 | 20 | 18 |    | *       |
| SWAJCARSKA<br>novi predlog | CH      | 80            | 70 | 56 | 45 | 37 | 30 | 24 | 19 | **      |
| AUSTRIJA                   | A       | 60            | 48 | 37 | 28 | 22 | 20 | 18 |    | *       |
| SVEDSKA                    | S       | 78            | 59 | 45 | 37 | 32 | 27 | 24 | 21 |         |
| YUGOSLAVIJA                | YU      | 60            | 48 | 38 | 28 | 22 | 20 | 18 | 16 | *       |
| DUN-86                     | YU      | 70            | 37 | 30 | 24 | 21 | 18 | 15 | 15 | ***     |

Табела 7. - Трајне брзине дефинисане стандардима (пад)

| ZEMLJA                     | NAGIB % | BRZINA U Km/h |    |    |    |    |    |    |    | NAPOM.  |
|----------------------------|---------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|---------|
|                            |         | 1             | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |         |
| NEMACKA                    | D       | 80            | 80 | 80 | 80 | 79 | 67 |    |    | RASQ-82 |
| SWAJCARSKA                 | CH      | 60            | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |    |    | *       |
| SWAJCARSKA<br>novi predlog | CH      | 80            | 80 | 77 | 75 | 68 | 60 |    |    | **      |
| AUSTRIJA                   | A       | 60            | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |    |    | *       |
| SVEDSKA                    | S       | 90            | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |         |
| YUGOSLAVIJA                | YU      | 60            | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 |    |    |         |
| DUN-86                     | YU      | 80            | 78 | 57 | 47 | 42 | 38 | 32 | 26 | ***     |

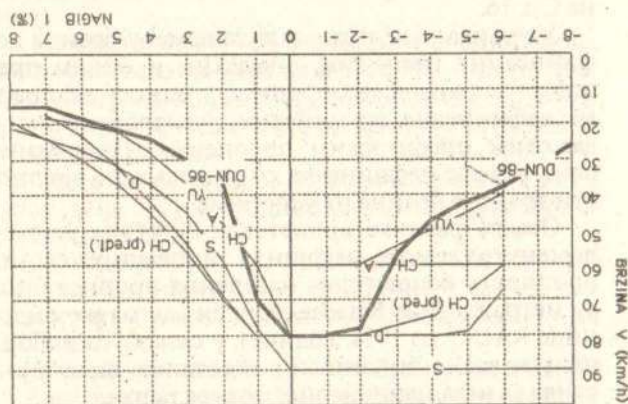
Неромена: \* Retsch ETH-1960.  
 \*\* Spacik & Duogoli ETH-1983.  
 \*\*\* саопштена истраживања 1986.

У погледу дефинисања трајних брзина теретних возила на паду, одредбе прописа врло су различите: док се у шведским прописима не прави разлика у томе да ли је возило на паду (од нпр. 5%) или на хоризонталном путу и као трајна одређује брзина од 90 km/h, по немачким прописима то је брзина од 80 km/h, швајцарским 60 km/h, итд.

Једино је југословенским прописима предвиђено значајније смањење трајне брзине, са повећањем пада у распону од -2% до -6%.

На Сл. 16. графички су представљене и вредности трајних брзина, утврђена на основу истраживања изложеног у овом раду.

Уочљиво је да су вредности трајних брзина (DUN-86) код нагиба >2% ниже од прописа дефинисаних. То се може тумачити или као ретроградно кретање, односно претпоставком да се



Сл. 16. - Трајне брзине теретних возила дефинисане стандардима

стање националног возног парка изразито погоршало, или да прописима дефинисане вредности трајних брзина нису имале своје оправдање, тј. да нису одржавале могућности возила из националног возног парка у тренутку доношења прописа.

Реална је претпоставка да су се заправо догодиле обе ствари, тј. да су некритичким преузимањем трајних брзина из немачких смерница (RAL Q-74) прецењене могућности возила из националног возног парка, и да у Европи присутан тренд појаве возила бољих возно-динамичких карактеристика код нас још није омасовљен, уз већ евидентиране мањкавости у погледу одржавања и старости возила.

Несклад између нормираних вредности и стварних могућности учесника у саобраћају, има као последицу смањење безбедности саобраћаја (већи број удеса због претицања теретних возила, дуже време путовања итд.). Цену по правилу плаћају сами учесници у саобраћају.

## 5.0. ЗАКЉУЧАК

У складу са дефинисаним циљевима истраживања, а на основу спроведених анализа, могу се сумирати следећи ставови:

— Возила из националног возног парка одликују се нижом специфичном снагом, блиском законском минимуму од 0,44 kW/kN, и релативно великом старошћу.

— У погледу техничких и технолошких решења (мотор, мењач) заостају за савременим возилима европских произвођача, (осим возила која су заснована на кооперацији, нпр. „ФАП“, „Мерцедес Бенз“).

Највећи југословенски произвођач теретних возила за одређене категорије носивости су „ТАМ“, и „ФАП“, из чијег су производног програма изабрани карактеристични типови, односно возила која својим возно-динамичким карактеристикама репрезентују своје категорије, и то:

— лако теретно возило (ЛТВ), ТАМ 130 Т10, за возила носивости од 4+6,4т,

— теретно возило (ТВ), ФАП 1620, за возила носивости од 6,3+10 т,

— тешко теретно возило (ТТВ) ФАП 2225, за возила носивости веће од 10т.

Наведена возила могу се сматрати меродавним за различите возно-динамичке анализе и, зависно од структуре саобраћајног тока, односно од врсте истраживања из тог састава, изабраће се погодан моделско возило за симулационе прорачуне.

За симулацију кретања на успонима и падовима, у циљу утврђивања потреба за изградњом додатне саобраћајне траке, као и за конструкцију профила брзина и времена вожње (односно за динамичко и економско вредновање пројектних решења), могу се поједнако добро користити возила ТТВ са  $G_{br} = 400 \text{ kN}$  и ТВ са 70%-им искоришћењем носивости ( $G_{br} = 290 \text{ kN}$ ).

При кретању на паду, сматраће се да се кочење за категорију возила ЛТВ врши мотором, а за категорије ТВ и ТТВ моторским успорачем,



без употребе фрикционих кочница и без прираштаја убрзања.

Развијени теоријски модел за прорачун теоријских трајних брзина, односно за конструкцију профила брзина и времена путовања, заснован је на линеаризацији нормалног дијаграма вуче уз усвојени „стил“ вођења, то јест степеном искоришћења моторског успорака уз константну брзину на паду.

Примењена метода мерења брзине у саобраћајном току заснована на Доплеровом ефекту (радар) уз примену видео технике осим велике тачности мерења омогућава и репродукцију визуелног и звучног документа у сваком тренутку, и може се препоручити као врло погодна и за даља истраживања.

На основу мерења брзина 2192 возила у реалном саобраћајном току, на различитим нагибима, као трајна брзина утврђена је 15%-на брзина (B15%) групе возила на нагибу, а са доста великом поузданошћу може се прихватити и претпоставка да брзине на нагибима подлежу закону нормалне расподеле.

Поређењем резултате сопствених истраживања са резултатима других аутора (Ротацх, Спацек и Дуетгели), могу констатовати да су брзине проистекле из мерења (ДУН-86) знатно ниже од вредности које су дефинисали Спацек и Дуетгели 1983. године, а нешто ниже, или се поклапају, са резултатима Ротацха из 1960. године.

Поређењем резултата мерења у саобраћајном току (B15%) са теоријским прорачунима на моделским возилима (ТТВ, ТВ), уочљиво је добро поклапање резултата на успону (са врло малим одступањима), изузев зоне малих нагиба (-1%), где су вредности брзина одређене теоријским прорачунима веће.

Већа одступања јављају се на паду, где су теоријске брзине до нагиба од 3% веће, а изнад тога ниже од брзина (B15%) утврђених мерењима у току, што је последица усвојеног „стила“ вођења, односно већег ангажовања моторског успорака.

Уочен је несклад између трајних брзина дефинисаних југословенским прописима (Лит. 33) и трајних брзине утврђених мерењима у току. При томе су вредности трајних брзина према истраживањима (ДУН-86) код нагиба већих од 2% ниже од прописаних дефинисаних. То се може тумачити или тиме да се стање возног парка изразито погошало, или да прописима дефинисане вредности трајних брзина нису одражавале могућности националног возног парка у тренутку доношења прописа.

Овим радом отворени су и путеви даље напредне истраживања погонско-експлоатационих ефеката, у циљу оптимизације и вредновање варијантних решења у процесу пројектовања, и то: - формирање симулационог модела за возно-динамичке анализе траса путева,

- истраживање пута убрзања (успорења) у реалном саобраћајном току, у смислу калибрације симулационог модела,

- егзактнији поступак прорачуна потрошње горива,

- утврђивање критеријума за примену додатних саобраћајних трака на нагибима, са становишта возно-динамичких могућности возила.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. AASHO: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, Washington D.C. 1984.
2. Andjus V. Iterativni postupak u projektovanju puteva primenom vozno-dinamičkih kriterijuma Ma-GF-Beograd, 1978.
3. Andus, V. Opricovic, S. Parametri slobodnog saobraćajnog toka na dvotračnim putevima (Teorijske brzine vozne)
4. Barbe, H. Langsame Fahrzeuge im Verkehrsfluss Zurich, 1981.
5. Bhattacharya, C. A Simple Method of Resolution of a Distribution into Gaussian components (Biometrika, 3/1967.)
6. Blikman, G. Papendrecht, J. De Verkeersafwikkeling op Hellingen TU Delft, 1986.
7. Brannolte, U. Verkehrsablauf an Steigungsstrecken von Richtungsfahrbahnen (Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 318/1980.)
8. Brannolte, U. Vorschlag für einen neuen Bemessungs - LKW (Strassenverkehrstechnik, Heft 3/1980.)
9. Cooke, D. Craven A. Clarke, G. Basic Statistical Computing Sussex, 1981.
10. FAGG Prepusnost na većih vzponih Qubqana, 1977.
11. FG Richtlinien für die Anlage von Landstrassen RAL-Q, 1974.
12. FG. Richtlinien für die Anlage von Strassen RAS-Q, 1982.
13. FG. Richtlinien für die Anlagen von Zusatzfahrstreifen an Steigungsstrecken Bonn, 1985.
14. FHWA. Feasibility of a Grade Severity Rating System (Report No. FHWA-RD-79-116, 1980.)
15. FHWA. Freeway Design Elements on Grades (Users manual, 1977.)
16. Fiolic, R. Langsamfahrspuren auf Steigungen (Strassenforschung, Heft 57/1976.)
17. Katanić, J. Andus, V. Maletin, M. Projektovanje puteva, Beograd, 1983.
18. Lerner, G. Miese, A. Untersuchung der Auswirkungen verschiedener Langsneigungen von Strassen auf Fahrzeug und Verkehr (Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 318/1980.)
19. Leutzbach, W. Einführung in die Theorie des Verkehrsflusses Berlin, 1972.)
20. Lukić, M. Rajić, Č. Motor retarder FAMOS (Motorna vozila motori, 66/67, 1986.)
21. National Swedish Road Administration Standard Specifications for Geometric Design of Rural Roads Borlange, 1982.
22. Nikolić, D. Merodavno teretno vozilo za vozno-dinamičke analize trasa puteva GF-Beograd, 1963.
23. Nikolić, D. Teorijske trajne brzine merodavnog teretnog vozila GF-Beograd, 1984.
24. Nikolić, D. Eksperimentalna istraživanja parametara saobraćajnog toka GF-Beograd, 1984.
25. Nikolić, D. Eksperimentalno utvrđivanje vrednosti trajnih brzina teretnih vozila GF-Beograd, 1985.
26. Nikolić, D. Programski sistem za analizu profila brzina merodavnog teretnog vozila GF-Beograd, 1985.
27. Pantelić, I. Uvod u teoriju inžinierskog eksperimenta Novi Sad, 1976.
28. Pignataro, L. Traffic Engineering Theory Practice New Jersey, 1973.
29. Polus, A. Craus, J. Liveneh, M. National Report Israel Interrurban Roads and Motorways (XVI-th World Road Congress-Vienna, 1979).
30. PZPMV Motorna industrija Jugoslavije, Beograd, 1973-1989.
31. Roads and Transportation Association of Canada Geometric design Standards for Canadian roads and Streets Ottawa, 1979.
32. Rotach, M. Lastwagen auf Steigungen ETH-Zurich, 1960.
33. SDPJ Pravilnik o uslovima koje javni putevi izvan naseqa i njihovih elementi moraju da ispuwavaju sa gledišta bezbednosti saobraćaja Beograd, 1981.
34. Siegel, S. Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences Tokyo, 1960.
35. Simić, D. Baralić, B. Osnovni tehnički parametri i cena koštawa kamiona Motorna vozila motori. 5/1975.



36. Simić, D. Osnovni kibernetike, Beograd, 1981.
37. Simić, D. Motorna vozila, Beograd, 1988.
38. Spacek, P. Duggeli, Ph. Geschwindigkeiten von Lastwagen in Steigungen und Gefallen ETH-Zurich, 1984.
39. Stojanović, M. Numeričke metode za rešavawe diferencijalnih integralnih jednačina GF- Beograd, 1978.
40. Todorović, J. Kočewe motornih vozila Beograd, 1986.
41. Trapp, K. Kraus, B. Messung und Ueberrufung der Einflüsse: Steigungsklassen, Kurvigkeit, Überholmöglichkeit und Fahrstreifenbreite im Bemessungsverfahren RAS-Q(Forschung Strassenbau und Strassen-verkehrstechnik, Heft 381/1983.)
42. TRB. Grade Effects on Traffic Flow Stability and Capacity Washington, 1978.
43. VSS. SNV 64o 138
44. Vukadinović, S. Elementi teorije verovatnoće i matematičke statistike Beograd, 1981.
45. Walton m, Lee, C. Speed of vehicles on Grades Austin, 1975.
46. Prospekti proizvođača FAP
47. Prospekti proizvođača TAM



# Презентација пројеката ванградских путева

Проф. др ВОЈО АНЂУС, дипл. инг. грађ.

Стручни рад  
UDK 625.7.11.2(083.9)

## РЕЗИМЕ

У раду се разматрају методолошки аспекти и технологија презентације пројеката ванградских путева. Техничка презентација, презентација за потребе ревизије и јавна презентација пројекта разматрају се као целиовити поступак укључења свих заинтересованих у циљу доношења оптималних одлука о изградњи будућег пута.

## 1.0. УВОД

Под презентацијом пројекта подразумевају се следеће активности:

- формирање техничке документације у коначном облику
- припрема и израда материјала за стручну верификацију - ревизију
- припрема и израда материјала за друштвену верификацију - јавну презентацију

У суштини се ради о јединственом задатку и свака активност у поступку презентације пројекта заслужује исту озбиљност припреме и реализације. Притом се морају имати у виду различитост нивоа одлучивања, циљева презентације, начина коришћења материјала и сл. Другим речима, врста, ниво и метод презентације зависе од:

1. циља презентације: информације? одлука? акција?
2. карактеристика скупа коме се пројекат презентира:  
профил - технички? политички? јавни? мешовити?  
стручно предзнање - ужа струка? разне струке? просечан ниво?
3. претходно познавање пројекта: детаљно? делимично? прва информација?

Свака фаза пројектовања путева има своје специфичне задатке који се симболички могу пред-

ставити кроз ширину приступа и ниво детаљности. Стога су и основни задаци презентације пројекта различити по фазама пројектовања уз истовремену промену нивоа одлучивања, в.сл.1.

|                    |         |                 |                |
|--------------------|---------|-----------------|----------------|
| СТУДИЈА МРЕЖЕ      | ДРУШТВО | ДРЖАВА          | ОСТАЛЕ СТРУКЕ  |
| ГЕНЕРАЛНИ ПРОЈЕКАТ |         |                 |                |
| ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ    |         |                 |                |
| ИЗВОЂАЧКИ ПРОЈЕКАТ | СТРУКА  | МЕСНА ЗАЈЕДНИЦА | ГРАЂ. ИНЖЕЊЕРИ |

Сл.1 - Различитост нивоа одлучивања у зависности од фазе пројекта

У хијерархијски вишим фазама (студија мреже, генерални пројекат) доминантни предмет разматрања су најшири друштвени, економски, просторни, еколошки итд. аспекти градње пута док је код хијерархијски нижих фаза пројектовања доминантан технички аспект градње. У складу са тим, неопходно је да се кроз процес одлучивања обезбеди одговарајући ниво јавности односно, да се, у зависности од ранга пута, ширина учешћа јавности примери и важности деонице пута и фази пројекта документације.

Досадашња искуства указују на низ проблема када се ниво јавности не усклади са важношћу деонице и фазом израде пројектне документације, нарочито ако се прескоче највиши нивои јавног одлучивања или се пак форумски или формалистички спроведе поступак. Што се тиче стручних профила, такође се јавља различити ниво мултидисциплинарности који је у складу са фазама израде пројектне документације.

За успешно испуњење задатка презентације пројекта неопходно је, поред техничке документације, израдити додатне материјале и прилоге и посебно се припремати за излагање пројекта. Суштински проблем је одабир информација и начин приказивања и преношења у зависности од типа презентације и фазе израде пројекта. На-

Рецензет: Проф др. Здравко Јоксић, дипл. инж. грађ.



равно, претпостављана је промена нивоа стручног предзнања код прималаца информација. Основна подела се јавља на граници стручне и друштвене верификације, в.сл. 2

|         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| СТРУКА  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• формати А0, А1, А3, А4, (Б)</li> <li>• нумерички подаци</li> <li>• технички извештеј</li> <li>• излагање пред комисијом стручњака</li> <li>• материјал формате А4, А3</li> </ul>                                             |
| ЈАВНОСТ |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• слободан формат</li> <li>• синтетички материјал са општијим подацима</li> <li>• штампање: формати Б</li> <li>• уметничко обрада</li> <li>• штампа, радио, ТВ</li> <li>• јавно излагање пред широким аудиторijумом</li> </ul> |

Сл.2 - Начин припреме и организације материјала за стручну и јавну презентацију

Нема сумње да техничка документација представља основу за припрему посебних материјала и/или других начина преношења информација. Међутим, фазе пројектовања и важност деонице пута условљавају да се битно промене и садржај и начин преношења информација и усклади са принципима презентације пројекта. Сигурно је да недостатак па и погрешно презентирани информација може изазвати погрешне одлуке, али је такође сигурно да претерани број и детаљност информација може изазвати потпуно идентичне последице.

Имајући у виду специфичности путева као и домаћа и страна искуства у овом подручју, могуће је формирати оквирни програм за сваку фазу израде пројектне документације и тип презентације пројекта. Може се запазити, на пример, да су нумерички подаци презентирани у техничкој документацији, на нивоу јавне презентације практично неупотребљиви у изворном облику. На том нивоу нумерички подаци су потребни само у облику макро показатеља а сигурно су читљиви и разумљиви за најширу јавност у графичкој интерпретацији, в.сл. 3.

| ПРЕЗЕНТАЦИЈА |           | ТВ РАДИО | РЕЧ      | БРОЈ          | ТЕКСТ         |               |              | СПИКА   |             |
|--------------|-----------|----------|----------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------|-------------|
|              |           | НОВИНЕ   | излагање | нумер. подат. | штамп. матер. | умнож. матер. | техн. извеш. | графика | техн. граф. |
| ТЕХНИЧКА     | генерални |          |          |               |               |               |              |         |             |
|              | идејни    |          |          |               |               |               |              |         |             |
|              | извођачки |          |          |               |               |               |              |         |             |
| РЕВИЗИЈА     | генерални |          |          |               |               |               |              |         |             |
|              | идејни    |          |          |               |               |               |              |         |             |
|              | извођачки |          |          |               |               |               |              |         |             |
| ЈАВНА        | генерални |          |          |               |               |               |              |         |             |
|              | идејни    |          |          |               |               |               |              |         |             |
|              | извођачки |          |          |               |               |               |              |         |             |

■ обавезно ■ потребно □ пожељно

Сл.3 - Ниво припреме материјала за различите видове презентације

## 2.0 ТЕХНИЧКА ПРЕЗЕНТАЦИЈА ПРОЈЕКТА

За сваки пројекат пута формира се посебна документација са одговарајућим текстилним, графичким и нумеричким прилозима. Сваки пројекат или део пројекта који представља засебну целину коричи се у књигу одговарајућег формата (А-3, односно А-4) са основним подацима о пројекту. Графичке прилоге пројектне документације треба радити на трајном материјалу који трпи вишеструке допуне и који је отпоран на репродукцију копија (специјалне фолије, транспарент, паус и сл.).

Поред наведених услова, везаних за могућност репродукције и ажурирања, од изузетног је значаја дефинисати стандардне формате графичких прилога како би се обезбедила унификација пројектне документације и једноставност рада било да се ради о класичној изради пројекта, или да се користи савремена рачунарска технологија (ЦАД/ЦАЕ - Цомпутер Аидед Десигн/Цомпутер Аидед Енџинеринг). Са тог становишта могући формати основне документације су од А<sub>0</sub> (841X1189 mm) до А<sub>4</sub> (210X297 mm). Максимални формат (А<sub>0</sub>) условљен је могућношћу оперативног рада, ефикасном применом рачунарске технологије и могућношћу микрофилмовања.

За израду пројектне документације ванградских путева (генерални, идејни, извођачки и архивски пројекат) препоручују се два основна формата:

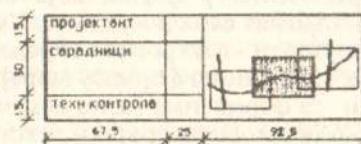
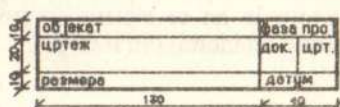
- формат А<sub>1</sub> (594 x 841 mm), и
- формат А<sub>0</sub> (841 x 1189 mm)

На овим форматима могуће је приказати све потребне елементе појединих деоница и остварити једновремено сагледавање тока трасе пута у ситуационом плану и подужном профилу. Уједно ови формати омогућавају веома једноставно коришћење свих графичких прилога како у процесу израде пројектне документације, тако и у процесу извођења, односно одржавања одређене путне деонице. Угледни примери ових формата дати су на сликама 4 и 5. Једна од значајних предности формата А1 јесте и чињеница да се смањењем овог формата за 50% добија формат А3 који је веома прикладан са становишта корисника.

Ови формати подразумевају осмишљену поделу секција, деоница и листова пројекта, што је предмет тзв. "студије пројекта" и то почевши од генералног пројекта па све до формирања архивске документације, односно пројекта изведеног објекта. Значај израде студије пројекта огледа се пре свега у ефикасности и рационализацији израде пројектне документације и оптимизацији коришћења расположивих ресурса за сваки конкретан пројекат. Захваљујући најширем увођењу рачунарске технологије у процес пројектовања путева

Данас је студија пројекта саставни део Design management -а за одређену деоницу која је предмет израде пројектне документације.







Да би се очувала читљивост графичких прилога и на смањеним копијама (A0 A2, односно A1 A3), као и да би се могло извршити квалитетно микрофилмовање неопходно је да димензије слова и линија буду усаглашене са ISO стандардима:

#### Димензије слова:

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| * висина великих слова | $h \geq 2,5\text{mm}$ |
| * висина малих слова   | $c = 0,7h$            |
| * дебљина              | $d = 0,1 - 0,15h$     |
| * одстојање слова      | $a = 2d$              |
| * одстојање редова     | $b \geq 1,4h$         |

#### Димензије линија:

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| * формат A <sub>1</sub> | $d \geq 0,18\text{mm}$ |
| * формат A <sub>0</sub> | $d \geq 0,25\text{mm}$ |
| * одстојање линија      | $a \geq 2d$            |

Графички прилози морају бити тако обликовани да су и без специјалних ефеката разумљиви и потпуно јасни, но у случајевима када се ради о сложеним и компликованим пројектима (денивелисане и/или површинске раскрснице нпр.) пожељно је да се примени вишебојна техника сагласно следећој сигнатури:

| Ситуациони план                            | боја               |
|--------------------------------------------|--------------------|
| * траке за континуални саобраћај           | наранџа-ста        |
| * постојећи категорисани путеви тамно сива |                    |
| * приступни путеви                         | жута               |
| * пољски путеви                            | светло жута        |
| * зауставне траке                          | светло наранџа-ста |
| * бициклистичке стазе                      | светло љубичаста   |
| * тротоари                                 | љубичаста          |
| * косине усека                             | смеђа              |
| * косине насипа                            | зелена             |
| * банке, острва, разделна трака            | светло сива        |
| * објекти за рушење                        | оивичено жуто      |
| * квалитетни објекти                       | црвена             |

#### Подужни и попречни профил

|                                              |         |
|----------------------------------------------|---------|
| * насип                                      | кармин  |
| * усек                                       | жута    |
| * коловозна конструкција у попречном профилу | сива    |
| * нивелета                                   | цинобер |

Сва смањења или повећања планова морају се јасно назначити да не би дошло до евентуалних грешака при графичком коришћењу података.

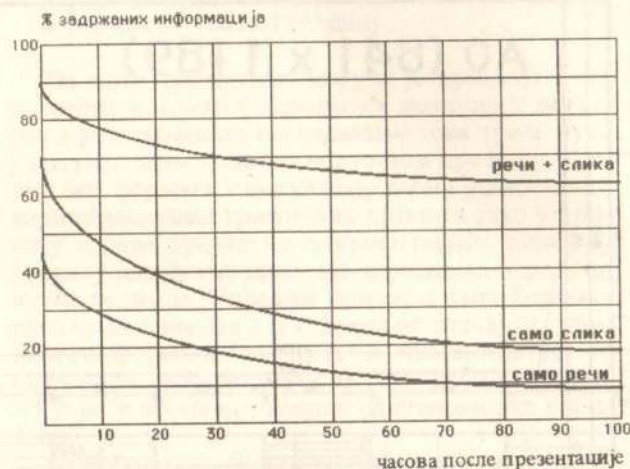
Текстуални и нумерички подаци морају се приложити у форми која омогућава потпуну читљивост свих документа. Уколико се прилажу резултати електроснке обраде података (компјутерски) они по формату морају бити усаглашени са форматима базе документације. Неопходно је такође да пратећи текст на овим прилозима буде на нашем језику на коме је развијен дати кориснички програм.

### 3.0 РЕВИЗИЈА ПРОЈЕКТА

Ревизија пројекта (техничка контрола пројектне документације) је процес стручне верификације пројектних решења који, због унутрашње природе процеса пројектовања, захтева одлучивање у неколико пресека током израде пројекта. Стога презентација пројекта за потребе ревизије мора пратити ритам, предмет и задатке ревизије пројекта, односно, скупу компетентних стручњака ваља припремити информације у неколико пресека. Задатак ревизије пројекта дефинисан је структуром процеса пројектовања (Л.2) и одговарајућим законским прописима.

У процесу ревизије пројекта, сагласно фази израде пројектне документације, увек учествује и један број стручњака изван уже струке (нпр. урбанисти, саобраћајни инжењери и сл.) за које се претпоставља да поседују основна стручна знања из пројектовања путева. Поред тога, веома је добро да се ревидентима унапред доставе основне информације те је израда осмишљеног материјала, у коме се синтезно приказује проблем и образлажу заузети ставови, посебан задатак пројектанта.

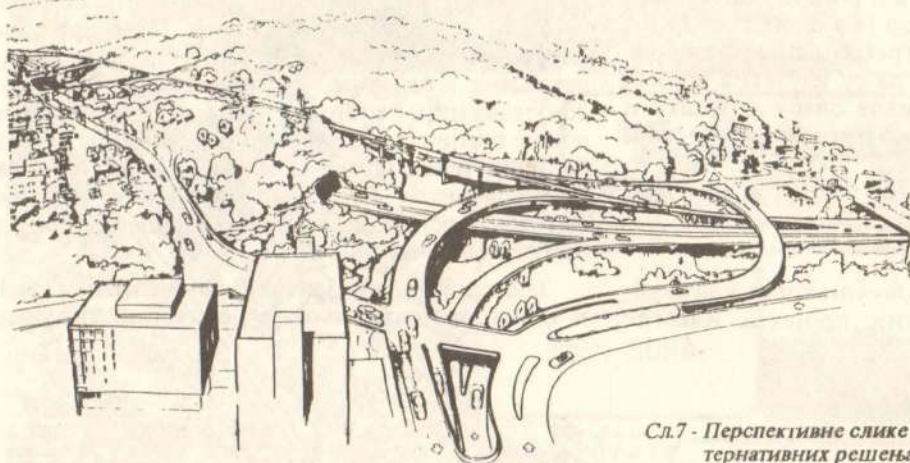
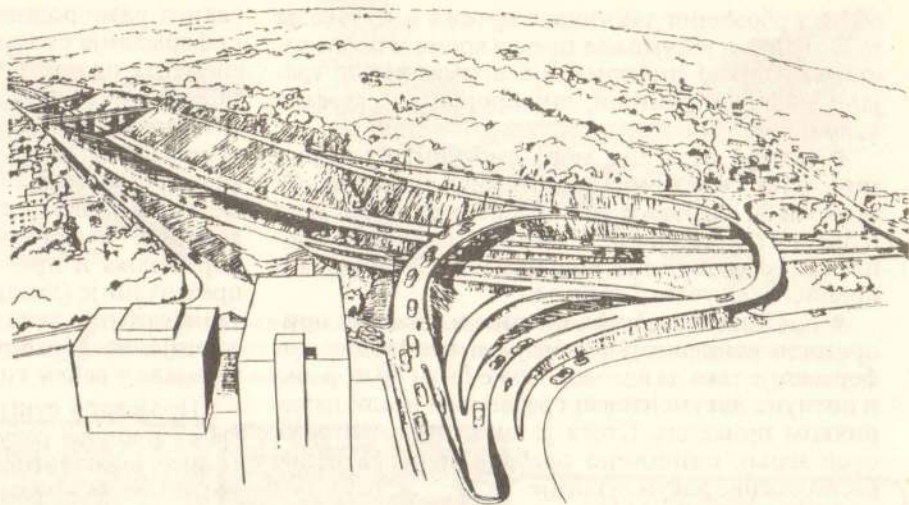
Усмено излагање пројектанта је прилика да се у личном контакту директно и ефикасно пренесу информације и успостави двосмерно комуникација пројектант - ревизија. То је истовремено и прилика да се комбинују носиоци информација како би се постигли највећи учинци као што је приказано на приложеном дијаграму (в.сл.6).



Сл.6 - Задржане информације у зависности од протеклог времена после саопштене информације (Л.9)

Ревизија подразумева стручну верификацију решења у пуној ширини разматрања, односно, предмет ревизије није само један аспект (нпр. економске добити, унапређење нивоа безбедности саобраћаја итд.) и негативним утицајима (нпр. последице по простор, животну средину итд.) Стога је неопходно, поред техничко-економских параметара пројектног решења, посебну пажњу посветити презентацији оних показатеља који се не могу исказати у нумеричком





Сл.7 - Перспективне слике као основи за оцену квалитета алтернативних решења сложене раскрснице (Л.5)

облику, а морају се разматрати у процесу пројектовања (нпр. оптичке анализе трасе). За изузетно сложене деонице траса (денивелисане раскрснице, сложене мостовске конструкције, тунели и сл.) неопходно је приступити изради физичких модела и перспективних слика варијантних решења. На сл. 7 приказана је перспективна слика алтернативних решења једне сложене бифуркације из које се веома јасно могу сагледати позитивни и негативни ефекти, у просторном и визуелном погледу, предложених решења.

Као изузетно квалитетан поступак може се препоручити метод фотомонтаже који се примењује у поступку разраде варијантних решења и процене односа пут - околина. Овај метод има потпребан ниво тачности, садржи неопходне информације у прихватљивом облику за ревизију и, касније, јавну презентацију.

Усмено излагање треба детаљно испланирати, направити сценарио и претходно га испоставити како би се унапред исправили евентуални пропусти. С обзиром на широку распрострањеност видео технике пожељно је снимити целокупно излагање и затим кроз анализу видео снимка исправити евентуалне пропусте. Ово је од посебног значаја када се излажу велики и значајни пројекти где се ни најмања ситница не сме препустити случају.

Општи принципи усменог излагања за потребе ревизије пројекта су следећи:

- циљ ревизије је доношење одлука од значаја за даљи рад на пројектовању и од битног утицаја на коначно решење, те овој презентацији треба посветити изузетну пажњу.

- слушаоци су унапред информисани о теми, посебан синтетички материјал максималног обима 25 - 30 страна формата А3/А4 дистрибуиран је најмање 7 дана пре усменог излагања, те излагање треба организовати на високостручном нивоу занемарујући неважне појединости и избегавати коришћење жаргона, дигресија и сл.

- слушаоци су малобројни, различитих струка, по правилу најквалитетнији стручњаци у својој ужој струци и релативно упућени у функционално-техничке аспекте пројектовања путева.

- применити више техника презентације (нпр. видео, дијапозитиви, графоскоп, одрађени цртежи и сл.) у складу са појединачним предностима расположивих техника презентације, према унапред припремљеном сценарију провереним могућностима простора и претходном пробном извођењу

- информације које су стално неопходне (нпр. ситуациони план и подужни профил, нормални попречни профил и сл.) излажу се у



облику обрађеног техничког цртежа и то тако да су видљиве и разумљиве пре, за време и после састанка. Остале информације променљивог трајања на видео техници, дијапројектору, графоскопу и др.

- усмено излагање мора омогућити размену мишљења те максимално трајање излагања не прелази 30 минута и то следеће структуре: увод и предмет у трајању од 5 минута, изношење проблема и образложење решења мако. 20 минута и предлог закључака 5 минута.

- предвидети могућа питања и унапред припремити концепцију одговора и неопходне информације тако да одговор може бити брзо, јасно и потпуно документован графичким и/или нумеричким приказом. Стога је оно што се излаже само мањи, смишљено одабран и обрађен део расположиве документације.

Нема сумње да усмено излагање пројекта тражи доста вештине, талента и посебну обуку пројектанта. Наравно, искуство је у овом задатку веома битан елеменат те га треба плански стицати. На крају, ваља нагласити да су изузетна пројектантска решења често имала слабу подршку и презентацији те њихов квалитет није могао доћи до пуног изражаја.

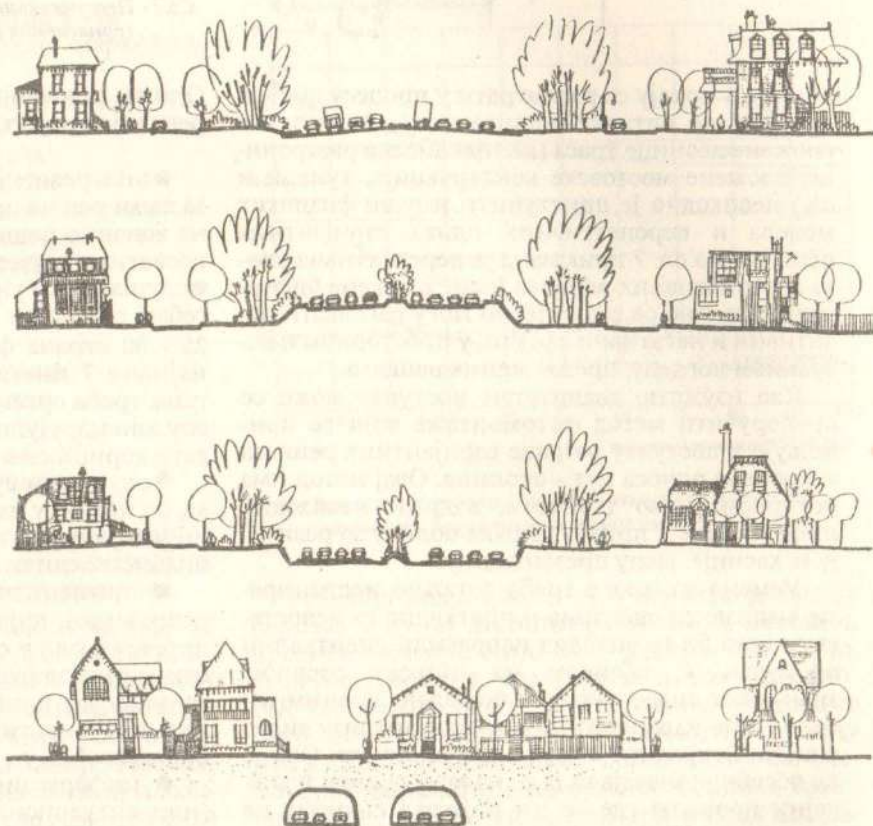
#### 4.0 ЈАВНА ПРЕЗЕНТАЦИЈА

Јавна презентација је кључни корак у поступку друштвене верификације пројекта. Како се

ради о разнородном нивоу знања, број и врста информација се мора ограничити на суштинске елементе од општијег интереса (циљеви пројекта, усвојена решења, позитивни ефекти, сумарни трошкови градње, мере за уклањање негативних утицаја итд.). Како се, код хијерархијски виших фаза пројектовања и важнијих потеза путне мреже, ради о веома широком аудиторијуму, неопходно је максимално укључење средстава информисања и примене виших облика техничке презентације (дизајн, штампа и сл.). Потребно је за најважније потезе путне мреже, публиковати специјално формиране и графички обрађене материјале у већем тиражу за слободну расподелу.

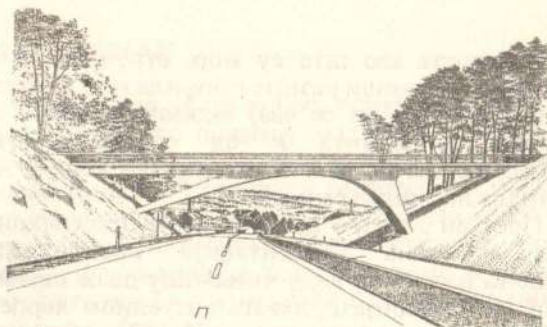
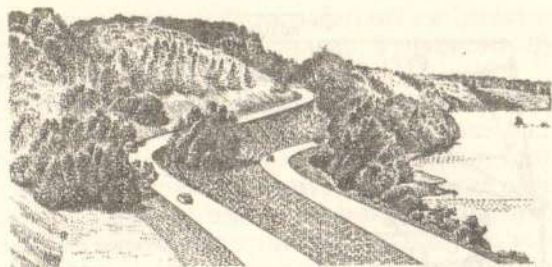
Пројекат у суштини мора бити приређен тако да су решења разумљива просечном грађанину и, што је изузетно важно, ослобођен претеране детаљности и техничких аспеката. У том процесу, не сме се изгубити веза са основним техничким елементима односно информација се обликује али се не мења суштински. Примера ради, попречни профили се проширују и опремају детаљима околине, ситуациони план се допуњава нпр. панорамским фотографијама ради лакше оријентације, ефекти и последице се симболички и шематски приказују, итд. Неколико примера овакве припреме пројекта који ближе илуструје основне принципе израде материјала приказани су на сл. 8-10.

Задатак јавне презентације превазилази умеће и знање пројектанта те је неопходно укључити

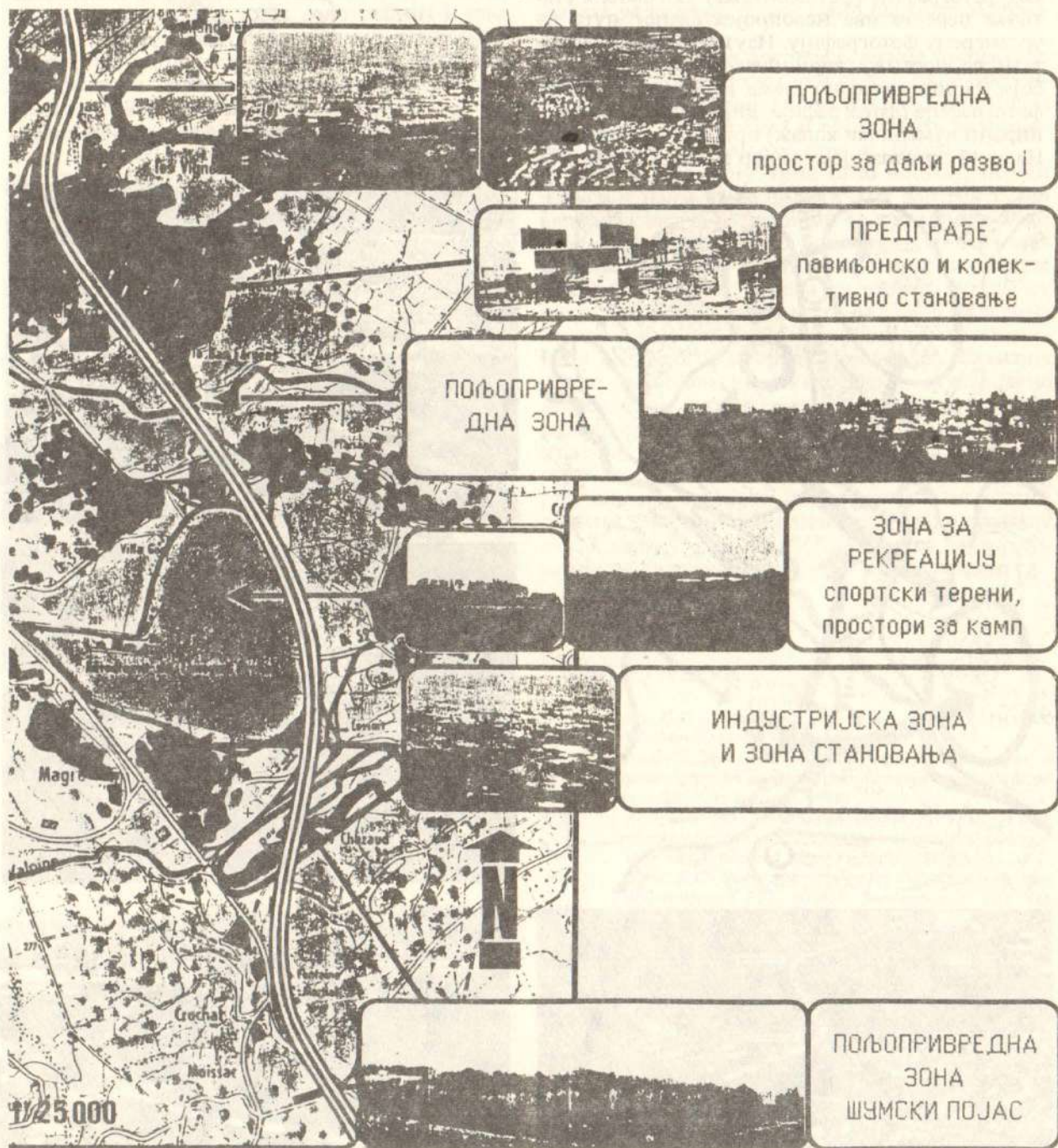


Сл.8 - Обрађени графички приказ могућег положаја аутопутног профила при проласку кроз урбанизовану зону и домета интеграције трасе у околину (Д.5)





Сл.9 - Уклапање пута и објеката у околни простор мора се брижљиво анализирати и за потребе јавног излагања припремити документација (пре свега у графичком облику) која ће на најефектнији начин понудити одговоре о могућим последицама (ЈЛ8)

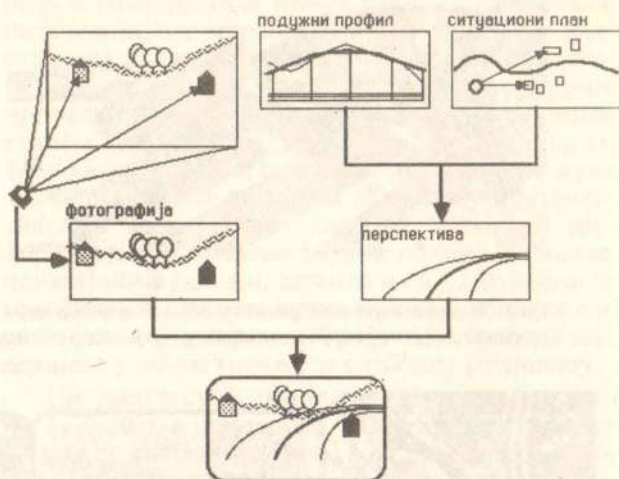


Сл.10 - Коришћење панорамских снимка уз одговарајуће текстуалне информације омогућава лаку оријентацију и једноставно разумевање техничких цртежа који у изворном облику могу бити неразумљиви за најшири аудиторијум (ЈЛ11)

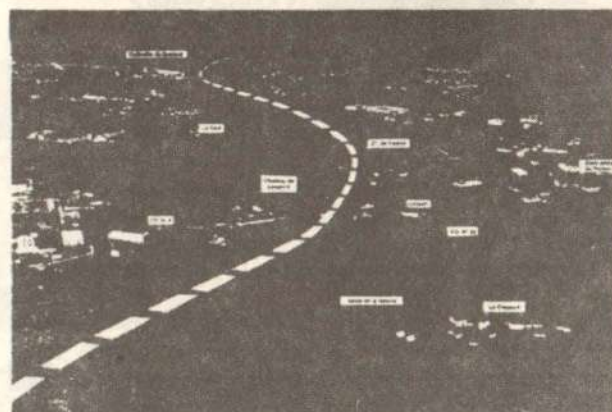
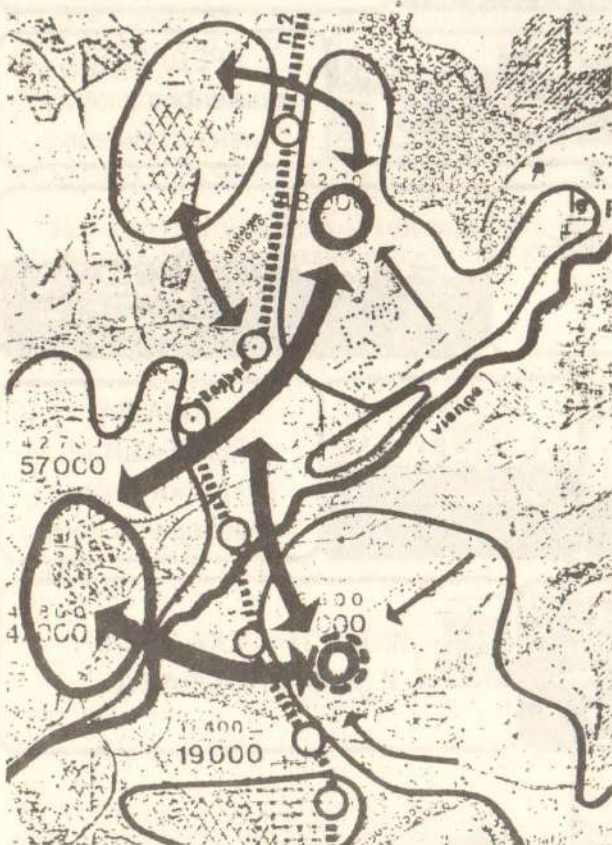


специјалисте као што су нпр. стручњаци за графику, уметници разних профила итд. Притом је веома битно да се овај задатак прихвати од стране пројектанта и од стране других стручњака као заједнички подухват у коме је неопходна најтешња сарадња.

Посебан значај у процесу јавне презентације има визуелна презентација предложених решења имајући у виду чињеницу да се највећи број информација прихвата визуелном перцепцијом и да те информације најдуже остају у свести аудиторјума. Са тог аспекта веома је значајно коришћење фотографије и израде синтетичких фотографија (фотомонтажа) уклапањем статичке перспективе новопроектваног пута на уразмерену фотографију. Изузетно добри резултати се постижу коришћењем фотографије у боји. Принципијелна шема израде синтетичке фотографије (фотографија, дијапозитив или скенирани нумерички колаж) приказана је на сл.11. На сл.12 приказан је коридор новопроектваног



Сл.11 - Принципијелна шема израде синтетичке фотографије (фотомонтаже) (Л10)





пути на панорамским фотографијама као додатна информација о последицама по функционалну организацију просторних целина.

За потребе јавне презентације најзначајнијих потеза путне мреже, проширење техничке под-ршке (нпр. макете, филм, мултимедијални приступ итд.) има пуно оправдање будући да се ради о најширем кругу заинтересоване јавности и најзначајнијим друштвеним инвестицијама које морају бити предмет друштвене верификације. Досадашњи поступци у нашој земљи, који су у подручју друштвене верификације пројеката путева по правилу јавну и демократску дискусију замењивали форумским и формалним одлучивањем, често су били узрок непотребних и емотивних сукоба, покриће за стручне, економске, просторне и еколошке промашаје и последично, доприносили друштвеним и економским проблемима са којима се данас суочавамо.

Демократско укључивање јавности у друштвену верификацију пројекта пута представља релативно нов задатак за друштво, инвеститора и пројектанта. То захтева да се детаљно проуче поступци и методе који се већ дужи низ година примењују у срединама које су испред нас и по питању укључења јавности и по питању домета у путоградњи. Критичка анализа њихових искустава уз рационално разматрање сопствених услова и окружења може бити од изузетне помоћи у конципирању и нормирању поступака јавне презентације.



Сл.13 - Реакције јавности на изградњу новог аутопута морају се веома брижљиво разматрати, референдум је у неким случајевима једино решење (Л15)

Увођење јавне презентације као законске обавезе вишеструко помаже развоју струке будући да је баш укључење јавности указало на нпр. еколошке проблеме градње пута те је поље делатности грађевинског инжењера значајно проширено. С друге стране, ваља се подсетити да је популаризација, очување и подизање угледа сопствене струке дужност сваког грађевинског инжењера, а јавна презентација пројекта је права прилика за испуњење овог задатка.

## 5.0 ЗАКЉУЧАК

Путеви, као јавно добро, поред низа позитивних ефеката по правилу захтевају одрицања и жртве од стране друштва које нису само финансијске природе. Ускладити позитивне и негативне последице те избећи пристрасно одлучивање, било политичко било техничко, представља прворазредни задатак у коме и пројектант пута мора испунити своје професионалне и грађанске обавезе.

Техничка презентација пројекта је елементарни услов за инжењерско изражавање и, по правилу, инвеститор кроз своје недвосмислене захтеве релативно једноставно постиже захтевани квалитет.

Презентација за потребе ревизије пројекта је комплекснији подухват, док се код јавне презентације у пуној мери захтева изузетна ширина и спремност инвеститора и пројектанта да оправдају указано поверење од стране друштва.

Демократија коју чине само вишестраначки избори и надметање политичких партија за наклоност гласача је потребан услов, али довољан услов је најшире јавно одлучивање о свим виталним аспектима заједничког живота и развоја. Путевима су живот, путеви су развој, путеви су наша заједничко улагање те одлука о путевима не може и не сме бити искључива компетенција било ког тела или групе појединаца. Ревизија као стручна оцена пројекта отвара поступак јавне презентације у којој се коначно оцењују укупни домети пројектовања. У том процесу, пројектант има озбиљан задатак да непристрасно, стручно и коректно изложи свој рад, избегавајући опасности мистификације и технократског наметања решења. Разумност и рационалност по правилу се обезбеђују јавним и објективним информисањем и укључењем најширег круга грађана.

## 6.0 ЛИТЕРАТУРА

- (1). Alm, L.O.. Visuell presentation av vag-och Gatuprojekt THS, Stockholm, 1983.
- (2). Andus, V, Maletin, M, Katanić, J, et all.. Tehnički uslovi za sastav i opremu projektne dokumentacije vangradskih puteva, ISG-GF, Beograd, 1989.
- (3). Andus, V, et all.. Metodologija projektovanja i izrade investiciono-tehničke dokumentacije vangradskih puteva - MPP 89 GF-Beograd, stručni seminar, 1989.
- (4). Diemel, P.C.. Buergerbeteiligung bei der Planung von Bundesfernstrassen FSS, Nr.403, Bundesminister fuer Verkehr, Bonn-Bad Godesberg, 1983.
- (5). Halprin, L.. Freeways, New York, 1966.
- (6). Prosenice, R.A, Haley, J.. Glenwood Canyon Interstate 70: A Preliminary Process that worked, TRR, No.757, Washington D.C., 1980.
- (7). Scott, B.. Communication for professional engineers, London, 1984.
- (8). Tunard, C, Man-made America, Chaos or Control,
- (9). Woelfle, R.M.. A Guide for Better Technical Presentations IEEE Press, New York, 1975.
- (10). - Visuell presentation, Statens Vagverk, 1977.
- (11). - Deviation de la route nationale 20 a Limoges et raccordement a l'Avenue Jean-Gagnant, Ministere des Transports, Paris, 1985.



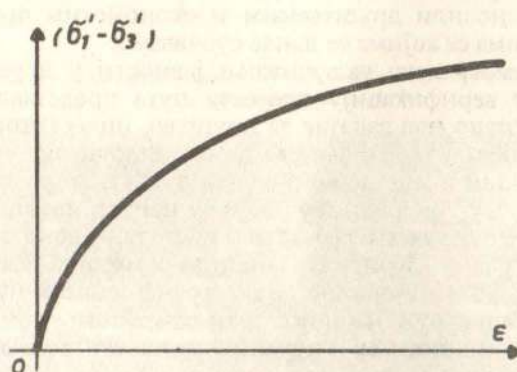
# Одређивање параметара деформабилности тла хипоеластичном методом

Мр ПЕТАР МИТРОВИЋ, дипл. инж. грађ.  
Институт за путеве, Београд

Стручни рад  
UDK 624.131.37;624.131.439;539.37

## РЕЗИМЕ:

У раду су приказане карактеристике хипоеластичног тла (Кондеров модел, 1963. год) добијеног на бази резултата бројних лабораторијских триаксијалних опита на прашинастим и глиновитим земљаним материјалима. Анализирано је осам параметара којим се може дефинисати овај модел тла уз закључак да се исти може успешно применити у напонско-деформацијским анализама методом коначних елемената.



Сл. 1.

Одређена стенска маса се, најпре, деформише у сфери еластичности, па затим у сфери пластичности до настанка лома тла.

Правилно одређивање стања напона и деформација тла, било у сфери еластичности или пластичности, не задовољава се уобичајеном претпоставком о линеарној пропорционалности између напона и деформација, дефинисаним општим изразом:

$$\{\vec{\sigma}\} = [D] \cdot \{\vec{\epsilon}\} \quad \dots \dots \dots (1)$$

где су:

$\{\vec{\sigma}\}$  - вектор напона у одређеној тачци напрегнуте стенске масе  
 $[D]$  - линеарна матрица пропорционалности  
 $\{\vec{\epsilon}\}$  - вектор деформација у одређеној тачци напрегнуте стенске масе.

Однос између напона и деформација оптерећеног тла, било да се деформације дешавају у сфери еластичности или пластичности, је комплекснији, па се линеарна веза сматра крајњим упрошћењем, које даје само прогнозне резултате.

Анализама резултата добијених триаксијалним опитима, утврђена је зависност између напона и деформација, која није линеарна, већ хиперболична (Сл. 1). Истраживач КОНДНЕР је 1963, после већег броја извршених триаксијалних опита и анализа, утврдио хиперболичку зависност између напона и деформација, за песковите, прашинасте и глиновите стенске масе и описао је изразом:

$$\sigma'_1 - \sigma'_3 = \frac{\epsilon}{a + b \epsilon} \quad \dots \dots \dots (2)$$

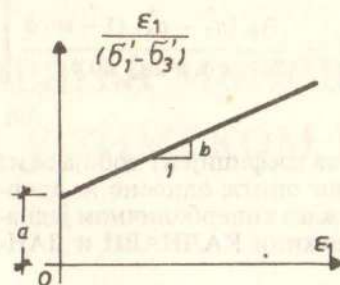
где су:

$\sigma'_1$  - главни максимални ефективни напон  
 $\sigma'_3$  - главни минимални ефективни напон  
 $\epsilon$  - аксијална деформација  
 $a, b$  - параметри који одређују хиперболу односа између напона и деформација.

Параметри  $a$  и  $b$  одређују се из резултата триаксијалног опита, анализираних коко је приказано на ск. 2А) и В). Анализом дијаграма В (Сл. 2) одређују се параметри  $a$  и  $b$ , који имају одређено физичко значење приказано на дијаграму А (Сл. 2). Помоћу параметара " $a$ " одређује се иницијални модул еластичности тла  $E = a$ , а помоћу параметара " $b$ " одређује се асимптота лома  $\sigma'_1 - \sigma'_3 = 1/b$ .

Рецензент: Проф. Јован Шутић, дипл. инж. грађ.





Сл. 2.

Опитима добијену асимптотску вредност  $\sigma'_1 - \sigma'_3 = 1/b$ , из сигурности треба кориговати, корекционим фактором  $R_F$ , који обично има вредност од 0,75 до 1,00, у зависности од врсте тла и нивоа напонског станја. Тако се успоставља релација:

$$(\sigma'_1 - \sigma'_3) = R_F (\sigma'_1 - \sigma'_3) \dots \dots \dots (3)$$

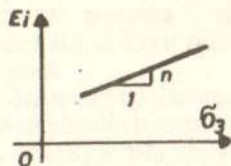
Узимајући у обзир претходне изразе, линија зависности промене деформација од промене напона, описује се изразом:

$$\sigma'_1 - \sigma'_3 = \frac{\epsilon}{\frac{1}{E_i} + \frac{\epsilon R_F}{(\sigma'_1 - \sigma'_3) K}} \dots \dots \dots (4)$$

Иницијални модели еластичности  $E_i$  може се, према ЈАМБУ (1963) приказати као експоненцијална функција:

$$E_i = K P_A \left(\frac{\sigma'_3}{P_A}\right)^n \dots \dots \dots (5)$$

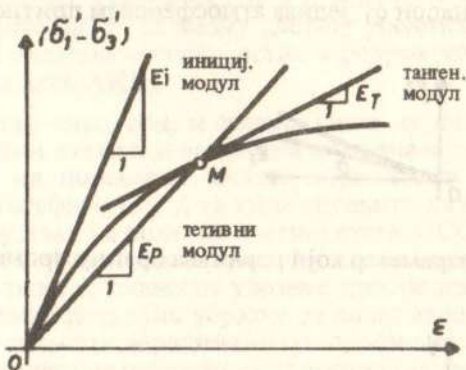
где су:  
 $K$  и  $n$  коефицијенти који карактеришу тло и стање напрегнутости стенске масе. " $n$ " се добија из конструисаног дијаграма после триаксијалног опита:



$P_A$  - је атмосферски притисак, изражен у истим јединицама као  $\sigma_3$

Дефинисање станја напона и деформација у једној тачки напрегнуте стенске масе, на основу иницијалних вредности модула еластичности  $E_i$  и иницијалног Поасон-овог коефицијента  $\nu_i$ , или неких других просечних вредности  $E_p$  и  $\nu_p$ , није тачан поступак (Сл. 3). Станје напона и деформација треба одредити према стварном

станју напрегнутости и деформисаности стенске масе. Значи, не треба станје напона и деформација стенске масе дефинисати нити према иницијалним ( $E_i$  и  $\nu_i$ ), нити према просечним ( $E_p$ ,  $\nu_p$ ) модулима и коефицијентима, већ према стварним, у том станју напрегнутости и деформисаности стенске масе, тј. према тангентном модулу еластичности  $E_T$  и тангентним Поасон-овим коефицијентом  $\nu_T$  (Сл. 3).



Сл. 3

Тангенцијални модул еластичности за једну тачку напрегнуте стенске масе, при  $\sigma_3 = \text{const}$ , добија се диференцирањем једначине (1) по  $d\epsilon$ :

$$E_T = \frac{d(\sigma'_1 - \sigma'_3)}{d\epsilon} \dots \dots \dots (6)$$

односно после извршеног диференцирања, добија се:

$$E_T = \frac{a}{(a + b\epsilon)^2} \dots \dots \dots (7)$$

Заменом претходно добијених или изведених изрази ( $a, b, E_i, R_F, P_A, n$ , итд.) у Цоулумб-Мохров услов лома:

$$(\sigma'_1 - \sigma'_3)_R = \frac{2c \cos \phi + 2\delta_3 \sin \phi}{1 - \sin \phi} \dots \dots \dots (8)$$

добија се израз тангентног модула еластичности стенске масе:



$$E_T = K P_A \left( \frac{\sigma'_3}{P_A} \right)^n \left[ 1 - \frac{R_F (\sigma'_1 - \sigma'_3) (1 - \sin \phi)}{2c \cos \phi + 2\sigma'_3 \sin \phi} \right]^2 \quad (9)$$

Тангентни Поасон-ов коефицијент добија се из података триаксијалног опита; односно из односа  $\epsilon_1$  и  $\epsilon_3$ . Ово се изражава хиперболичном једначином који су предложили КАЛНАВИ и ДАНКАН, која гласи:

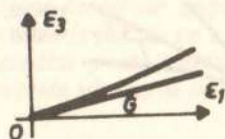
$$\epsilon_3 = \epsilon_1 \frac{f}{(1 - \epsilon_1 d)} \quad (10)$$

где је:

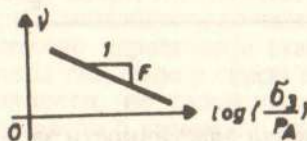
$f = G - F \log \left( \frac{\sigma_3}{P_A} \right)$ , иницијална вредност Поасоновог коефицијента.

Параметри  $G$ ,  $F$  и  $d$  одређују се из резултата триаксијалног опита:

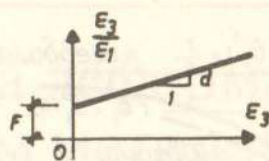
$G$  - иницијални Поасонов коефицијент, кад је мањи напон  $\sigma_3$  једнак атмосферском притиску  $P_A$



$F$  - параметар који изражава брзину промене  $\nu$  са  $\sigma'_3$



$d$  - параметар Поасоновог коефицијента, изражава нелинеарност Поасоновог коефицијента са односом деформација.



Тангентни Поасон-ов коефицијент једнак је:

$$\nu_T = \frac{d \epsilon_3}{d \epsilon_1} = \frac{G - F \log \left( \frac{\sigma_3}{P_A} \right)}{(1 - \epsilon_1 d)^2} \quad (11)$$

После замене наведених израза, диференцирањем и сређивањем добија се коначан облик:

$$\nu_T = \left[ G - F \log \left( \frac{\sigma_3}{P_A} \right) \right] \cdot \left\{ 1 - \frac{d (\sigma'_1 - \sigma'_3)}{k P_A \left( \frac{\sigma_3}{P_A} \right)^n \left[ \frac{R_F (\sigma'_1 - \sigma'_3) (1 - \sin \phi)}{2c \cos \phi + 2\sigma'_3 \sin \phi} \right]} \right\}^{-2} \quad (12)$$

Познавањем два тангентна параметра  $E_T$  и  $\nu_T$  може се дефинисати стање напона и деформација у једној тачки стенске масе при различитом стању напрегнутости и деформисаности.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- (1.) Gouvenot, D, Bustamante, M, Mesures in situ sur les ouvrages maritimes de soutènement, Annales de l'institut technique du bâtiment et des travaux publics, Paris, 375, 1979.
- (2.) Ćorić, S, Naponsko-deformacijska analiza tla primenom konačnih elemenata, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, 1986.



# Улога и значај одржавања маневарских површина аеродрома у зимском периоду

Мр САША ЖАРКО, дипл.инж.

Стручни рад  
UDK 625.717.2:625.768.5

## РЕЗИМЕ

Одржавање маневарских површина аеродрома у зимском периоду нарочито је значајно с обзиром на нужност непрекидног уклањања снега и леда и спречавање поледице на истим.

Овде се подразумевају сви радови и средства, са којима се обезбеђује нормална експлоатација и сигурност полетања и слетања авиона на полетно слетним стазама аеродрома.

Пракса показује да се правилним избором технологије, те умешним кориштењем техничких и хемијских средстава за уклањање снега и леда са маневарских површина, оне могу одржавати у исправном стању за летење током читаве године, а посебно у зимском периоду.

## 1. УВОД

Зимско одржавање /технологија/ може да одговори свим постављеним задацима само ако постоји таква организација одржавања, техничка ефективност опреме, средстава и возила /оруђа/ која омогућују да се потребне мере спроводе по унапред утврђеном плану. Другим речима, њена функционална способност мора бити обезбеђена свакодневно, у току 24 часа.

Зимско одржавање, за разлику од летњег, због немогућности планирања метеоролошких услова, изискује знатно више стручних људи и средстава, што се одржава повећаним трошковима.

Због тога се одговара захтевима да се организација зимског одржавања спроводи тако да одговара захтевима ваздушног саобраћаја, а да при томе не буде прескупа, тј. да се изнађе оптимално решење, којим ће се водити рачуна о економској моћи издвајања за ове сврхе/ ради се о веома скупим средствима за рад, опреми итд./ и оправдати захтеви за вишим нивоом услуга.

## 2. ТЕХНОЛОГИЈА ОДРЖАВАЊА МАНЕВАРСКИХ ПОВРШИНА У ЗИМСКОМ ПЕРИОДУ

Одржавање саобраћајних површина, објеката и авиона на аеродромима у зимском периоду представља скуп радњи и поступака у смислу константног уклањања снега и леда /спречавање залеђивања/, уз обавезну доставу уредних и тачних података о стању истих аеродромској контроли лета /АКЛ/.

Вода, снег, лед, и ледена киша на полетно-слетним стазама и авионима могу значајно утицати на понашање авиона: ограничити снагу кочења/ефикасност/, те тиме спречити да се авион заустави на полетно слетној стази /ПСС/; изазвати бочно клизање, растући отпор котрљања/ због талога/; смањити убрзање при полетању и спречити потребно убрзање за полет авиона /узгон/; смањити аеродинамички профил услед наслага снега на површинском омотачу авиона.

Догађа се, не ретко, да комади леда доспеју у моторски простор авиона, што доводи до оштећења фенских моторских лопатица, а даље и до комплетне /агрегатне/ замене мотора (Београд, 22. 01. 1987. год, 12 мотора; Хелсинки, Мадрид, 1985.год.).

Поред горе наведеног, јављају се и други технички и организациони проблеми, о којима ће бити речи у даљем тексту.

Чишћење снега и леда на аеродромима у зимским условима представља скуп радњи и поступака којим су обухваћени у најкраћем следећи:

- заштита прилазних саобраћајних површина од снежних наноса;
- чишћење снега, уклањање леда и поледице са маневарских површина аеродрома, као и осталих саобраћајних површина;
- чишћење снега и уклањање леда са авиона приликом опслуживања истих, као и са остале опреме и средстава;
- радови на оправци евентуалних/ и редовних / оштећења, како у нормалној експлоатацији, тако и у изванредним околностима, као и све друге радње и поступци на непрекидном одржавању аеродромских објеката, авиона, опреме, средстава и уређаја/хоризонтална и вертикална сигнализација/ који су у функцији нормалне ек-

Рецензент: Проф. Др Здравко Јоксић, дипл. инж.



сплоатације аеродрома и редовног одвијања ваздушног саобраћаја. /2/.

Поред горе наведеног чишћења и уклањања снега и леда и сл. са маневарских површина, јављају се не мање значајни проблеми чишћења снега и леда са паркираних авиона на стајанкама, пред отпрему, тј. одлеђивање и спречавање залеђивања/ де-ицинг и анти-ицинг/ истих ради омогућавања сигурног полета у сложеним метео-условима.

Према врсти радова који се предузимају у зависности од климатских услова, надморске висине аеродрома, значаја аеродрома, захтева безбедности, врсте и величине авиона и друго, редовно зимско одржавање аеродрома, објеката и уређаја на њима разликује се према врсти, обиму и садржају специјалне опреме, возила/оруђа/, материјала, итд.

Врсте употребљених средстава за чишћење и уклањање снега и леда зависе од многих фактора, при чему треба максимално усагласити економичност и брзину чишћења маневарских површина аеродрома, те чишћење снега око авиона на стајанкама и уклањање леда са истих.

Постоје следеће методе зимског одржавања:

- механичка метода/употреба оруђа за уклањање снега и леда/;
- хемијска метода/употреба хемијских средстава-текућина, флуида за отапање снега и леда/.
- термичка метода/употреба загрејаног песка и сл. за уклањање леда и повећање хватљивости маневарских површина/.

Набројане методе познате су једино у зимском одржавању, и ако се са појединим оруђима и средствима експериментише, али опет у оквиру поменутих метода/5/.

## 2.1. Начин дејства оруђа и хемијских средстава

Анализирајмо неколико основних метереолошких ситуација и технологија уклањање снега и поледице са маневарских површина уз употребу оруђа зимске службе:

При падању ледене кише на охлађену површину коловоза, док температура показује тенденцију пада, одмах се ствара лед.

Употреба хемијског средства за отапање /уреа у гранулату/ најпогоднија је у следећим случајевима:

- када пада суснежица, при ниској температури коловоза, употребом средстава у гранулату отапа се створени лед на коловозу и спречава ново стварање леда - Оваквим третманом ствара се снежна маса која није везана за полетно-слетну стазу, те се она лако уклања плугом за снег или моторном четком /1/.

- снежне падавине, суви прашинасти снег висине до 5 цм, могу се уклонити употребом моторне четке са ваздухом који, системом вртложења, чисти снег са контактних површина. Чишћење може почети одмах и трајати до краја падавина.

- када пада влажан снег, чишћење треба почети чим снежни покривач /нанос/ достигне висину 3 до 5 цм.

За уклањање снега са коловоза употребљава се плуг, машина са четкама и бацач снега. Ако се висина снега толико повећа да четка постане не-ефикасна, он се искључује из употребе и враћа тек пошто плугови и бацачи снега претходно створе услова за фино четкање полетно-слетне стазе аеродрома.

- велике снежне падавине у слоју, висине до 15 цм и више, уклањају се наизменичним пролажењем плуга и бацача снега, али тек пошто се створи довољна ширина очешћене стазе. Машинама са четком уклања се преостали снег.

- ако се на полетно-слетној стази створи компактна ледена кора, или ледени гребенови утабаног снега од точкова машина, њихово уклањање врши се хемијским путем или млазним дувачима топлот ваздуха.

## 2.2. Поступак уклањања и чишћења снега са полетно-слетних стаза

Почетак рада на чишћењу маневарских површина од снега такође зависи од оруђа с којим се располаже:

- када је снег сув, а располаже се моторним четкама, чишћење полетно-слетне стазе најбоље је започети чим уследе снежне падавине, а наставити га по потреби, или када снег престане да пада.

- када се расплаже само плуговима, без моторних четака, чишћење почиње пошто снег достигне висину 5 до 7 цм, односно када престане падати, ако нема изгледа да ће пасти ледена киша/веома ниска температура са појавом кишних облака/.

- код јаких снежних међева сваки покушај чишћења и уклањања снега је узалудан/ пре престанка међава/, јер његов је резултат само умор радника и утрошак горива.

Један од општих закључака припреме и почетка рада на чишћењу је тај да, без обзира какве се падавине очекују, у случају када је температура са изгледом пада испод  $10^{\circ}\text{C}$ , треба приступити посипању хемијског средства.

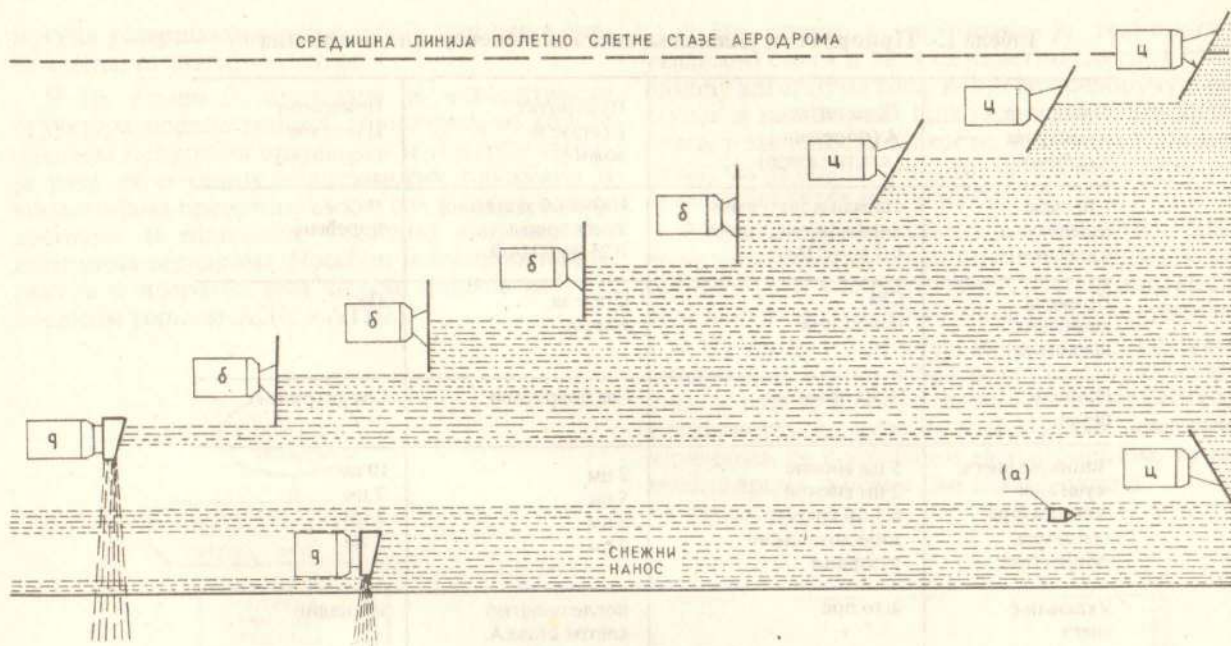
Први разлог за то је што хемијско средство треба да спречи лепљење снежне масе за подлогу, а други што је хемијско средство у гранулату далеко ефикасније као противзалеђивач, него као разлеђивач. /3/

Које ће се хемијско средство (по саставу или агрегатном стању) користити, зависи од врсте падавина, температуре, времена посипања и расположивих материјалних средстава.

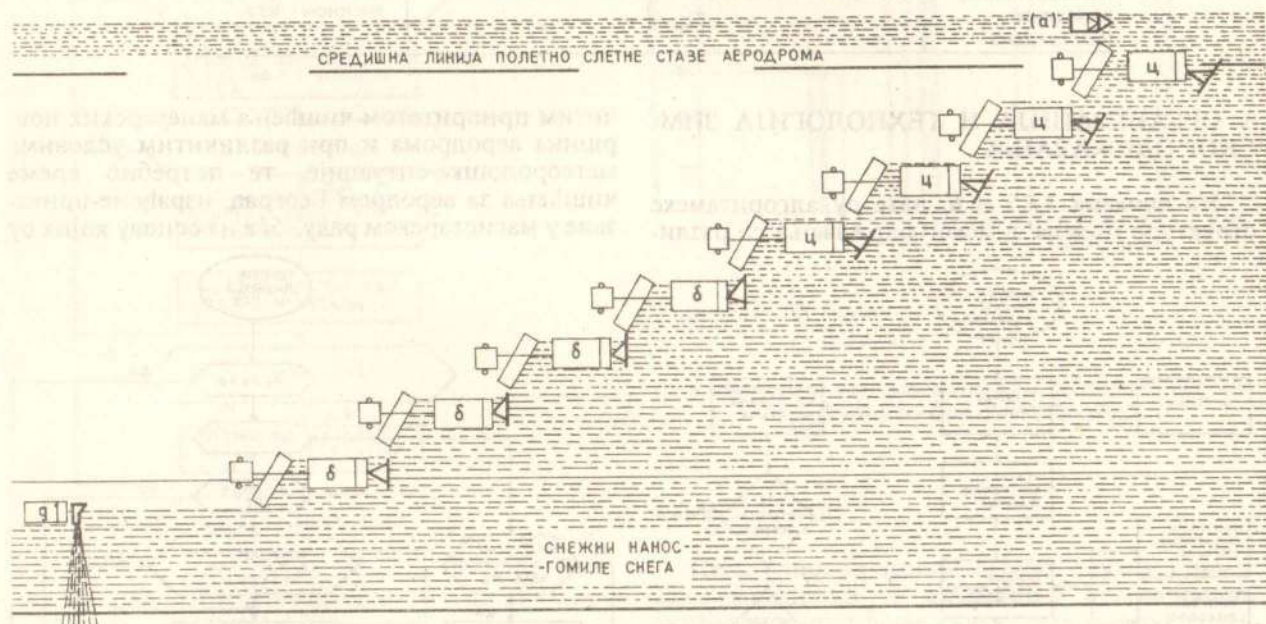
Истовремено са чишћењем полетно-слетних стаза од снега и леда, води се брига и о превентивном чишћењу стаза за вожњу, односно површину за авионе. За чишћење маневарских површина обично се употребљавају следећа оруђа гарнитуру у технолошкој линији чишћења и уклањања снега.

- \* гарнитура снегогурача /слика 1./, која обухвата и оруђа, и то:
- \* 1 командујуће возило-оруђе (а)





Сл. 1 - Гарнитура снегогурача, оруђа за снег у покрету



Сл. 2 - Гарнитура снегочистача са четкама у покрету

- \* 8 гурача /плугова/ за уклањање снега, од којих 4 чисте снег (б), а 4 одбацују снег у страну (ц).
- \* 2 снегобацача (д).
- \* гарнитура снегочистача /слика 2./, која обухвата 10 оруђа, и то:
- \* 1 командујуће возило-орудје (а)
- \* 8 снегочистача /плугови са четкама за чишћење/, од којих 4 возе право (б), а 4 гурају-чисте у страну (ц)
- \* 1 снегобацач (д).

Главни проблем у операцијама чишћења снега и леда са возних површина /коловоза/ је тем-

пература површине коловоза, која често варира око тачке залеђивања, каткад 3 до 4 пута у току 24. х /4/.

Снег пада при температурама од  $+1^{\circ}\text{C}$  до  $-3^{\circ}\text{C}$ , те је због осцилација температуре врло важно да се његово уклањање са коловоза обави док он још пада, уз употребу механичке ротационе четке за чишћење као оруђа, а не чекати да снег напада, па онда употребити комплетну механизацију.

Приоритет чишћења, који одговара предлогу оптималног распореда обављања послова по важности на полетно слетној стази, приказан је на табели 1./5/.



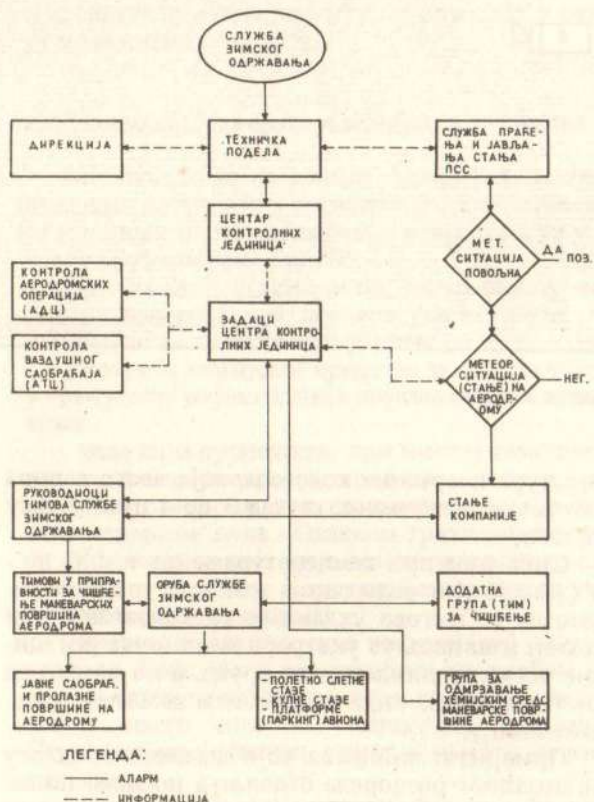
Табела 1.- Приоритети уклањања снега са маневарских површина

| Приоритет и поступак чишћења                                              | Приоритет А (полетно-слетне стазе)                                     | Приоритет Б (стазе за возњу)               | Приоритет Ц (остале површине)        |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| Спречавање залеђивања-одлеђивања                                          | Најмањи захтевани коефицијент, трења 0,3 по ИЦАО                       | Најмањи захтевани коеф. трења 0,25 по ИЦАО | није одређено                        |
| Примена хемијских средстава                                               | Сва површина                                                           | Стазе за возњу                             | Не                                   |
| Примена песка                                                             | Нема примене                                                           | Сва површина                               | Сва површина                         |
| Чишћење снега:<br>-суви снег<br>-влажни снег<br>-лапавица<br>-збијен снег | 5 цм висине<br>2 цм висине<br>0,5 цм висине<br>није дозвољено стварање | 7 цм<br>5 цм<br>3 цм<br>2 цм               | 10 цм<br>7 цм<br>5 цм<br>5 цм        |
| Уклањање снега                                                            | што пре                                                                | после полетно слетне стазе А.              | накнадно                             |
| Снижавање снежних наноса на возним површинама                             | није дозвољено стварање /настанак/                                     | после полетно слетне стазе А.              | у складу са допуштеном висином снега |

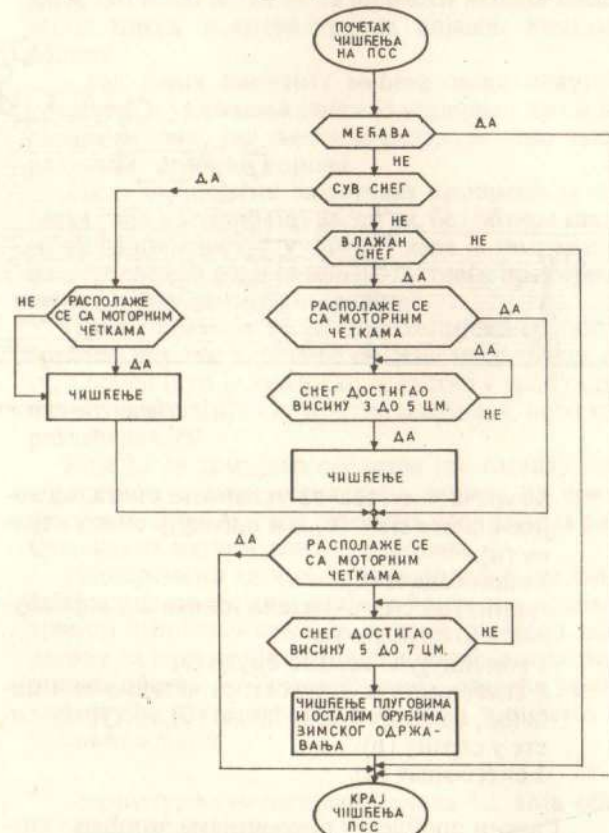
### 3. ОРГАНИЗАЦИЈА И ТЕХНОЛОГИЈА ЗИМСКОГ ОДРЖАВАЊА

На сликама 3,4,5 и 6. дате су алгоритамске структуре модела зимског одржавања са разли-

читим приоритетом чишћења маневарских површина аеродрома и при различитим условима метеоролошке-ситуације, те потребно време чишћења за аеродром Београд, израђене-приказане у магистарском раду, /5/ а на основу којих су



Сл. 3 - Алгоритамска структура модела зимског одржавања аеродрома

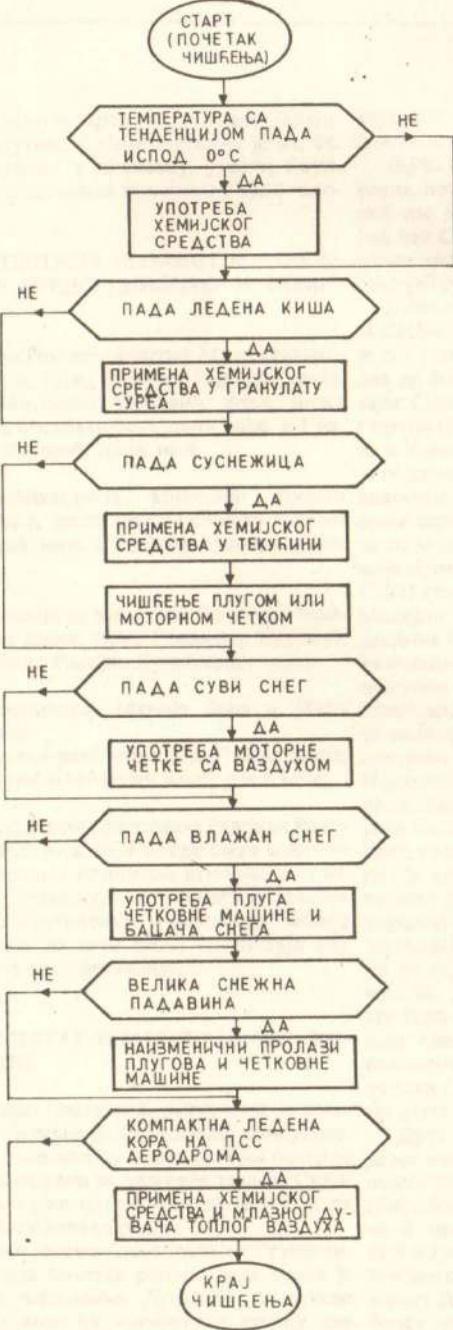


Сл. 4 - Технологија уклањања и чишћења снега са полетно слетне стазе (псс) аеродрома



могућа усавршавања технологије чишћења снега и леда, те значајне уштеде.

• На слици 3. приказана је алгоритамска структура модела зимског одржавања, из које је уочљива међусобна повезаност и синхронизација рада са осталим аеродромским службама и компанијама-превозницима, а све у циљу благовременог и ефикасног чишћења маневарских површина аеродрома. Посебно је наглашена директна и повратна веза зимске службе са контролним торњем /АДЦ и АТЦ/.

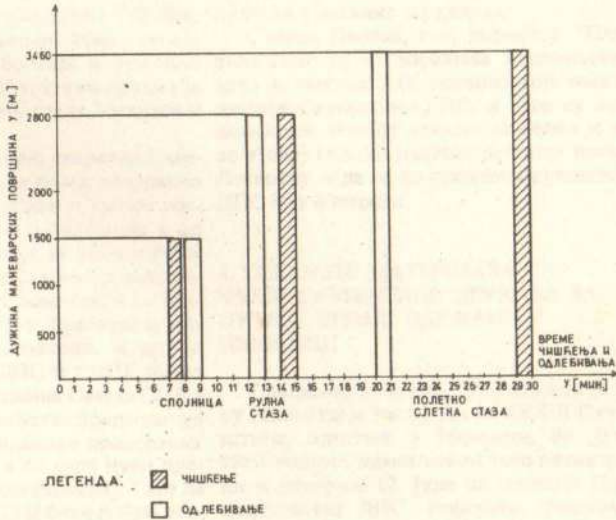


Сл. 5 - Технологија чишћења маневарских површина аеродрома у различитим условима (снег, суснежица, киша, лед)

• На слици 4. приказана је технологија уклањања снега и леда са полетно-слетних стаза помоћу алгоритма тока, којим се препоручује поступак и начин рада при уклањању и чишћењу снега, у зависности од врсте, количине и висине истог, као и оруђа са којима се планира (употреба моторне четке и других оруђа).

• На слици 5. приказана је технологија чишћења маневарских површина у различитим метеоролошким условима (снег, суснежица, киша, лед) за неколико основних сложених ситуација.

• На слици 6. приказан је временски дијаграм чишћења и одлеђивања полетно-слетне стазе, стазе за вожњу и спојница на аеродрому Београд, у зависности од дужине маневарских површина аеродрома, са постојећом механизацијом, те потребно време за обављање тих операција.



Сл. 6 - Временски дијаграм чишћења и одлеђивања маневарских површина аеродрома (Београд).

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Циљ, односно задатак зимске службе одржавања аеродрома је активно и правовремено уклањање и чишћење снега, леда и осталих падавина са маневарских површина аеродрома, како би употребљивост истих било на задовољавајућем нивоу.

Да би се испунио задати циљ, потребна је таква организација, опрема и средства која би скупом радњи и поступака одговорила сложености и тежини постављених задатака.

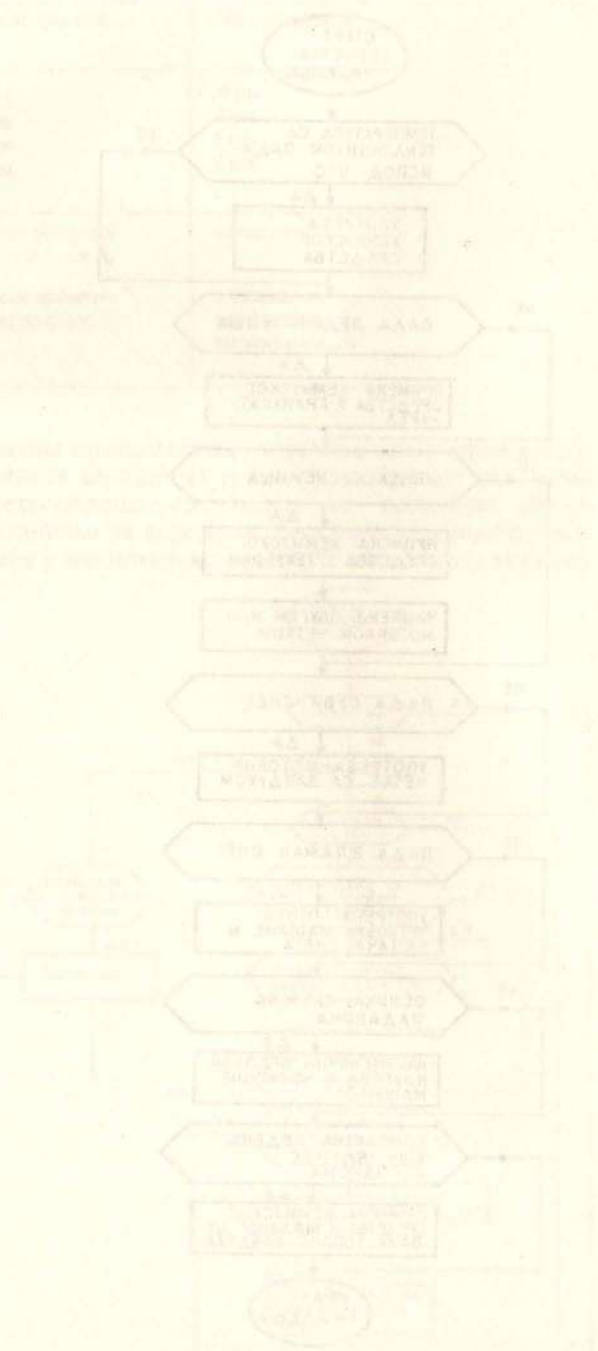
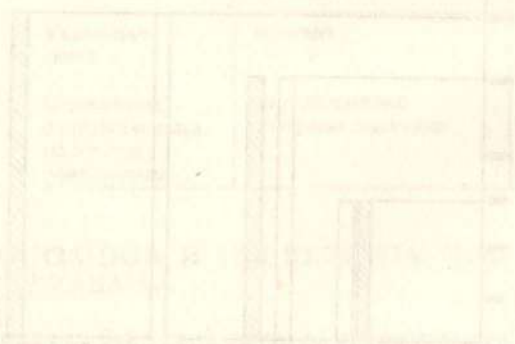
На бази искуствених показатеља анализирани су поједини метеоролошки-фактори везани за проблем одржавања, те могући начини и решења, путем приоритета рада чишћења и уклањања снега и леда, врсте и количине /броја/ употребљеног оруђа и опреме, математичких алгоритама и дијаграма токова, а све у циљу оптималности поступка, чиме би се добио већи ефективни учинак зимског одржавања маневарских површина аеродрома. /5/



# ЛИТЕРАТУРА:

- 1/ Лохн. Б. Чишћење снега у Енглеској, Пенсилванија /САД/, 1980 год.
- 2/ Локсид 3, Коловозне конструкције, пројектовање, грађење и одржавање, Грађевинска књига, Београд, 1985 год.

- 3/ Локсид 3, Зимска служба, Пут и саобраћај, стр. 46-49, Београд, 1988 год.
- 4/ Дултингер Ј, Зимска служба, Загреб, 1987 год.
- 5/ Саша Ж, Оптималне технологије зимског одржавања маневарских површина аеродрома магистарска теза, стр. 51-70, Грађевински Факултет, Београд, 1989 год.





# Одржана тридесетчетврта скупштина Друштва за путеве Србије

Из Друштва  
за путеве

Тридесетчетврта Скупштина Друштва за путеве Србије одржана је 01. 06. 1990. године у Лесковцу, у сали Скупштине општине са почетком у 10,30 часова.

## 1. СКУПШТИНА ЈЕ НАЈПРЕ ИЗАБРАЛА РАДНО ПРЕДСЕДНИШТВО И КОМИСИЈЕ

Радно Председништво: Милан Јовановић, дипл. инж.; Радован Радоман, дипл. инж.; Мирослав Поповић, дипл. инж.; Владета Миловановић, дипл. инж. и Градимир Луковић, дипл. инж.

Верификациона комисија: Душан Цветковић, дипл. инж.; Божидар Јовановић, дипл. инж. и Здравко Врањеш, дипл. инж.

Комисија за закључке: Владета Миловановић, дипл. инж.; Градимир Луковић, дипл. инж.; Радојко Лукић, дипл. инж.

Записничари: Марија Бона и Мића Марковић.

Оверачи записника: Мр. П. Митровић, дипл. инж. и Милован Анић, дипл. инж.

Скупштини председава Радоман Радован, дипл. инж који се пре свега извинио на грешкама приликом штампања позивница. Захваљује се домаћину овогодишње Скупштине, и похваљује напоре домаћина да што боље организује ову значајну манифестацију.

## 2. ИЗВЕШТАЈ ВЕРИФИКАЦИОНЕ КОМИСИЈЕ:

Душан Цветковић, дипл. инж. је известио присутне да Скупштини присуствује 256 делегата, од којих 223 има потврде да су изабрани за делегате тако да Скупштина може пуноважно да делује и да може започети са радом.

Као и на свим досадашњим Скупштинама, пре почетка радног дела одата је пошта члановима Друштва за путеве Србије који су преминули између две Скупштине Друштва. Минутом ћутања одата је пошта другу Стевић Душану, и осталим преминулим члановима.

Председник Друштва је поздравио све

значајне госте овогодишње Скупштине и остале присутне госте.

Љуба Јовановић, председник СО Лесковца, поздравио је све присутне и пожелео им је пријатан боравак и успешан рад ове Скупштине. У кратким цртама је изнео податке о развоју града Лесковца и овог региона.

Вићентије Капларевић, секретар Савеза СИЗ-а за путеве Југославије поздравио је све учеснике Скупштине и уједно обећао да ће Савез СИЗ-а досадашњи, а од сада Савез организација за путеве Југославије (јер у својој асоцијацији садржава и Управу за цесте Словеније, а до краја године још два СИЗ-а: Хрватске и Македоније, фондове република, и др.) и даље сарађивати са ДПС и СДПЈ. Доказ за то је да ниједна седница Савеза СИЗ-а није протекла без присуства председника СДПЈ (то је био досадашњи председник Михајло Стрешњак, а од сада нови председник СДПЈ, Радоман Радован). Тако да ће и надале ДПС и СДПЈ бити добро обавештени о активностима у Савезу СИЗ-а. Последњих година је много учињено да се материјални положај путне привреде поправи, мада још није задовољавајући. Најзначајнији извори прихода су из малопродајне цене горива. До сада је издвајање било 6,5%, па 16,17%, а од 1. јануара 1990. године 25% од цене горива. До данас је остао тај проценат, без обзира на то што је 30. јуна склопљен Друштвени договор о јединственој надокнади из малопродајне цене горива, по ком је требало да дође до повећања накнада сукупно, 01. јануара, 01. априла, по којем би требало да се дође до 34-35%. Али због замрзавања Друштвеног договора, има последица. Од 1 јула су постављени услови СИВ-у да се испоштује Друштвени договор.

Друг Капларевић закључује да ће и даље морати да се ослањају на додатну акумулацију, на узимање кредита (Европске инвестиционе банке, завршава се II протокол о финансирању између ЕЕЗ и Југославије, по којем је предвиђено 100 милиона екија само за Србију, за деоницу Добановци-Бубањ Поток), Светска банка одлучује о прихватању III секторског зајма, 292 милиона долара за путеве, пре свега за изградњу и рехабилитацију. Од тога 12 милиона долара само за пут Београд-Панчево.

Проф. др Здравко Јоксић, поздравио је присутне у име декана Грађевинског факултета и осталих сарадника.

Славко Пантић, ген. директор "Партизанског пута" изражава задовољство што је његова Р.О. организатор овогодишње Скупштине ДПС, и што су они домаћини. Између осталог пожелео је да се у овој години настави деоница према Лесковцу, а да се до следеће Скупштине ДПС она и заврши.

## 3. УСВАЈАЊЕ МАТЕРИЈАЛА СА XXXIII СКУПШТИНЕ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СРБИЈЕ ОДРЖАНЕ У ИВАЊИЦИ

Градмир Луковић, ДПС изјавио је да су Извештај и Закључци са XXXIII Скупштине, одржане у Ивањици, 08. јуна 1989. године, одмах након тога разматрани и усвојени 12. јула на седници Председништва ДПС. Реферати, текстови, реферат проф. Ж. Ђукића у целини су објављени у часопису "Пут и саобраћај" бр. 1-2/90, па је закључено да се материјали са прошлогодишње Скупштине усвајају једногласно.

## 4. ИЗВЕШТАЈ О РАДУ ПРЕДСЕДНИШТВА ДПС ИЗМЕЂУ XXXIII И XXXIV СКУПШТИНЕ

Секретар ДПС Градмир Луковић, дипл. инж. известио је Председништво и Скупштину о врло разновременом и обимном раду Друштва у протеклом периоду.

### 4.1. Увод

Своју активност председништво је као колективни орган започињало припремом седнице која се обављала преко тзв. Председништва у ужем саставу. Практично, ту се - на бази програма активности и актуелне друштвено-економско-политичке ситуације одређивао односно предлагао дневни ред седница. Увек се настојало да се у оквиру седнице одржи и нека расправа или стручно предавање. Та врста активности, посетио бих, почела је практично у овом међупе-



риоду између две годишње Скупштине баш на Скупштини у Ивањици предавањем - Приказ пројекта обилазнице око Ивањице (предавач инж. Владимир Шевчик) и о Техно-економском управљању мостовима (предавач Драган Бебић). Мада су појединачно предавања третирана као информације (није потребно расправљати о термилошкој исправности!) навешћу и предавање о Организацији почетка изградње једне од најеложенијих деоница аутопута "Братство-јединство" у зони Београда (Добановци-Бубањ поток) дуге 37 км - са шест сектора, у оквиру којих се налазе 5 чворова, мост преко реке Саве, санације клизишта и више тунелских деоница. Постоји заинтересованост страних инвеститора и извођача за овај део наше најзначајније путне магистрале. Градња почине ове јесени и очекује се да ће је током градње посећивати и наши стручњаци, који би сем информација ту могли добити или стећи и понеко искуство.

#### 4.2. Активност Председништва

- На седници Председништва одржаној 20. септембра 1989. године председник инж. Радоман Радован је веома исцрпно говорио о будућим активностима, улози и месту ДПС и Савеза ДПС у новим друштвено-економским односима, што потврђује један од циљева наше организације да својим радом и непосредним утицајем учини највише што може на плану побољшања стања у путној привреди, а посебно на бољитку друштвено-економског стања у земљи и успешу реформе. На то смо обавезни као професионалци - стручно и морално. Ми себе сматрамо и одговорним за то, без обзира што смо често заобилажени у крећану политике у путној привреди, што је у овој области хроничан недостатак пара и што су наша овлашћења минорна. На супрот томе, путеви су наша професија, ми смо ти који стварају кадрове (школе, факултети, институти), који у својој средини имамо како то често говоримо - "струку и науку" и настојимо да својим предлозима, анализама, критички и методолошки, најоптималније грађимо и чувамо путну мрежу и даље је развијамо.

Наша је улога, не ретко, подцењена до апсурдности. Бюрократски апарат је земљу довео на ступањ најнеразвијеније путне мреже Европе, а Србију на задње место у Југославији. Током протекле деценије, или приближно у том периоду, било је у Србији готово напуштено текуће и инвестиционо одржавање путева, затворени су прави извори финансија, а неадекватно трошен новац за ове циљеве. Знамо како су у свему овоме "пролазила" предузећа за одржавање да би опстала, а на "њихове очи" - путеви су пропадали. Друштвена штета од овога је непроцењива, а последице ћемо сви заједно осећати веома дуго. Запуштена су нам и извођачка предузећа јер је политика грађења била непланска, кампанска и по систему "киша-суша" - једне године има превисе посла, а следеће три - нема. Без концепције рада, кадрове политике, школовања, опремања и др. способна и

проверена предузећа (у земљи, а нарочито у иностранству) нашла су се пред ликвидацијом.

Феномен звани "државни празник" - био је много значајнији од нормалних технолошких рокова и квалитетних радова. Ваља напоменути и неке друге грехове административног рада и понашања - од оног који при лиценцијама тражи само најнижу цену, без испитивања подобности и реалности рока, уз препуштање вештим калкулацијама којима се надокнађивала она почетна лиценциона предност, преко чињенице да се за само уговарање посла и извођење тражи исто време, снижавања цена до у бесцене како би се инвеститор показао као добар привредник (јер "штеди" за државу!), па до неразумно кратких рокова за студије и пројектовање. Догађало се да су студије оправданости рађене паралелно или чак после изградње неког пута, како би се оправдала изградња и обезбедило "миран сан". Сарадња власти, науке и струке у другим републикама је много тешња (у Словенији, Хрватској и БиХ нпр.) па и дугорочно планирана. Научно-истраживачки рад у путној привреди је, може се рећи, на marginи свих развојних програма у Републици.

Сумирајући све оно што је било, и анализирајући такво чињеничко стање, ДПС и Савез ДПС применили су велику обавезу - да превазиђу и унапреде постојеће стање у путној привреди. Најблаже речено, ДПС је спреман за то, и свакодневним доказивањем настојање да избори легитимитет компетентне стручне организације путара Србије.

- Друштво је у смислу побољшања свог рада (јер увек се може боље) донело одлуку да се кадровски обнови. Уосталом, предстоји нам управо на овој годишњој Скупштини и та статутарна обавеза.

А ми се, ево и овом приликом обраћамо државним органима и оним институцијама које је друштво овластило да се старају о путевима - да напусте досадашњу праксу у заобилажењу стручне јавности и нашег гласа који се изражава преко ДПС и СДП при доношењу регулативних мера, планирања и политике у путној привреди.

Све наше акције убудуће као уосталом и до сада, морају бити подређене основном интересу - бољој, ефикаснијој и савременијој путној мрежи. То подразумева већу примену науке и модерне технологије, бољу организованост управљања. У оквиру настојања да се наше Друштво афирмише као чинилац и фактор система који ради за добро путне привреде, а тиме и укупне привреде земље, без сумње, значајно место заузима активност везана за доношење Закона о путевима РС. Тај Закон, као кључни правни документ који регулише друштвено-економске односе у путној привреди, организацију, научно-истраживачки рад, пројектовање, грађење и одржавање путева, систем информисања и много још чега - побудио је изузетно широко интересовање међу путарима. Друштво за путеве Србије - као експонент путарског сенафа и сопственог, оди. интереса

својих чланова имао је - тако смо се сви сложили - и морално и друштвено-економско осећање, потребу и обавезу да у новом Закону треба да да, одређена квалитативна побољшања.

- О свом ангажовању и конкретним акцијама, Председништво је све до доношења Закона о путевима (30. септембар 1989.г.) предузимало и конкретне акције - организујући информативна предавања, јавне расправе, давање конкретних предлога и сугестија, све до формирања радне групе која је ишла и упознала Секретара за саобраћај и везе Србије и Председника РИВ-а о ставу Друштва у погледу Закона. Нису изостала мишљења, примедбе и предлози у штампаним и часопису "Пут и саобраћај" још у фази набрта Закона. У овој активности запажени су текстови Проф. Цветановића чија је једна од принципијелних примедби била непостојање општег концепта развоја привреде, као и место и улога путне привреде у њој или - другим речима где је циљ и како га остварити?

У сваком случају, наше је Друштво са не баш великим успехом покушавало и радило на креирању новог Закона. Наше амбиције да као најмериторијна асоцијација путара, која је уз то животно заинтересована за "путарски устав Србије (Закон о путевима), биле су најблаже речено добронамерне и у оквирима моралних обавеза, струке и тежње да свима буде боље. Међутим, стручни морал и етика - нису увек били у складу са политиком, па ни овога пута.

Трансформацију СИЗ-ова за путеве и оснивање Друштвених фондова са одговарајућим телима (Управни одбори) Републике и покрајина, наше Друштво за путеве није посматрало "са стране" и незаинтересовано. Прво, као део Социјалистичког савеза РНС, преко одговарајуће комисије за кадрове укључили смо се својим предлогом и разумљиво - образложењем, у избор ВД директора Фонда за магистралне и регионалне путеве Србије. Наш предлог, случајно или не, био је прихваћен и на то место је изабран Инг. Миленко Гвозденчевић, који је у међувремену именован и за место директора Фонда.

Међутим, наш други предлог је једноставно игнорисан. Радило се о избору члана Управног одбора који би био именован испред Републичког већа Савеза синдиката. При томе смо имали у виду састав, стручност и заинтересованост чланова ДПС да што непосредније управљају, одлучују, да буду најбрже и најтачније информисани о свему што се планира, спроводи и реализује у области путне привреде у Републици. Наш предлог, напосто је одбачен без образложења.

Наиме, у Управни одбор Фонда између могућих петнаест делегата, један је требало да буде из реда научно-истраживачких организација. Блиско је логици да њега треба тражити међу стручњацима за путеве, дакле - да то буде неко из више грађевинских факултета у Србији, са Саобраћајног факултета, из Института итд., а десило се да нашу путарску струку репрезентује и заступа - електроинжењер,



иако је наше Друштво најкомпетентнија друштвено-стручна организација те врсте.

Докле то све иде потврђује и чињеница, да је и званично тражено објашњење за овакав избор, које је упутило Председништво ДПС остало без одговора. Слично је прошла и интерпелација РИВ-у коју је дала Катедра за путеве и геомеханику Грађевинског факултета у Београду. Једноставно је настављена прича о кадровским листама и примеру примене оне народне - "пас лаје...". Наравно, на томе се није све завршило; опет је, без знања и учешћа стручне јавности, тек усвојени Закон о путевима допуњен - добио неку измену - нови члан, свеједно; основано је Јавно предузеће за аутопутеве. Оно ће бити ван Фонда, а читава та процедура обављена је на већ излаган начин, без знања и присуства стручне јавности.

Став Председништва ДПС у вези са доношењем републичког "Закона о Путьевима" био би од прилике овакав:

- Закон треба да важи за читаву територију СР Србије.

- Имајући у виду велика финансијска средства која се улажу у путну мрежу, да путна мрежа има директног утицаја у национални догодак (кроз цене транспорта утиче на све врсте трошкова итд.), а да се недовољно користе наука, знање и искуство у овој области који су евидентни - предложено је одлагање усвајања Закона све док се сви позитивни фактори не укључе и не добије предлог оптималан за укупну друштвену заједницу.

Аргумента за тзв. уплићање грађевинске струке и техничке у "кројење" Закона од стране правне и економске струке, (који су без сумње неопходни), преко грехова које су баш оне створиле правни стари Закон - има безброј. Много је разлога због којих треба да се и путари "питају" за путеве. Заблуде као што су:

- Пословање предузећа за одржавање као привредних субјеката, јер је у апсолутној супротности стање путева које подразумева и безбедност, са пословањем на бази економских принципа.

- Форме организовања управљања преко СИЗ-ова.

- Заблуда је такође наше настојање да можемо свету већег знања, технике, технологије и саобраћаја понудити управљање савршене од њиховог. Слободе коришћења свега што је познато у овој области нису ни у једној грани привреде толико велике као у овој. Доказ таквог става је стање на путној мрежи које је у нашој Републици најгоре у оквиру Југославије, иако Србија за ову сврху има највише пара. То су само неки од примера због чега се путари здружују за своје учешће у креирању путне политике. Било је веома много наших примедба и предлога - да би само њихово набрајање испунило време рада ове Скупштине.

Међу најконкретније, а истовремено и веома актуелне иницијативе спада и она о одржавању саветовања о градским саобраћајницама. Због обимности и многобројности проблема које није на адекватан начин пратила регулатива и органи-

зација саобраћаја у тим специфичним условима, иницијативни одбор саветовања је после консултација и договора на Председништву ДПС "сузио" тематику саветовања на планирање и пројектовање, јер се сматрало да проблем грађења, одржавања и управљања може само саветовање - или знатно продужити, или укупну проблематику овлаш дотаћи, а никако је озбиљно и критички сагледавати и кренути у њено решавање. У том смислу постигнута је пуна сагласност да ова материја заслужује апсолутну пажњу и да, с обзиром да се она тиче свих градова потребно је да они (градови) финансирају овај подухват, тј. израду прописа који ће обухватити градска подручја свих величина - од урбанистичке до пројектантске базе. Постоји велико искуство градова ван наше земље који су "боловали" ситне комуналне болести, постоје наша искуства и знање које је најчешће било спутавано административним "зачкољницама" и недостатком регулативе (која свакако треба да служи као упут и оквир а не круто ограничење). Треба по предлогу професора Анђуса направити - Програм регулативе и исти реализовати кроз одређено време и са одговарајућом озбиљношћу и професионалношћу.

Кључ проблема је заправо у "старту" - у планирању и урбанистичким поставкама, где се сједињују визионарство, знање (мултидисциплинарно), могућности и објективизација фазне реализације. Постоји очигледна потреба едукације младих техничких кадрова у смислу примене светских искустава и коришћења истих у нашој средини.

#### 4.3 Информисање

Председништво ДП Србије било је у прилици да се благовремено информира о свим актуелностима из путне привреде, као и о осталим активностима и новостима из праксе, теорије и науке.

Директор ново основаног Фонда за магистралне и регионалне путеве Србије упознао је чланове Председништва и друге заинтересоване шта се предвиђа у оквиру трансформације Републичког СИЗ-а за путеве. Трансформације су спроведене, а Фонд функционише скоро пола године.

Следећа информација спада у практичну реализацију закључака са прошлогodiшњег саветовања о "Развоју путне привреде Југославије до 2020-те године", одржане у Центру "Сава" у Београду, уз претходну иницијативу и одлуку самог Председништва.

Информацију о покретању иницијативе о изградњи мреже аутопутева у Србији у наредних 30 година дао је инж. Срђан Ђетковић. Концепт развоја урађен на основу елемената стратегије развоја путне привреде Југославије до 2020-те године, који је био претходно разматран у организацији СДП (планирање по републикама), као и нових иницијатива Секретаријата за саобраћај Србије. С обзиром да смо припадници европског простора и да постоји заинтересованост других за тај простор поред нас самих,

мислим на заинтересованост у саобраћајном смислу, нисмо могли и ту чињеницу пренебећи.

Како се види из штампе, у неким међународним односима Републике Србије постоји озбиљна заинтересованост Савезне државе Баварске за изградњу и финансирање аутопута Беч-Братислава-Београд. Дода ли се овоме и чињеница да се у прва два града одржава светска изложба ЕХРО 94, и да се Београд озбиљно припрема да једног дана (ако не већ 96-те године) постане Олимпијски град - бар око ове саобраћајнице неће бити дилеме.

Пошто је општепознато да кичму југословенског аутопутског и уопште путног система чини аутопут "Братство-јединство", иста је логика важна и за део тога аутопута од границе Хрватске до Ниша и даље ка граници са Македонијом - када се говори о мрежи аутопутева у Србији. До сада су све снаге (и новаци) били усмерени на његово комплетирање, као и део неспорне европске аутопутске везе од Ниша ка Софији и Истанбулу.

Балкански и медитерански систем аутопутске мреже употпунили би у нашој републици аутопутеви Београд-Јужни јадран и попречна веза аутопута "Братство-јединство" са Јадранским аутопутем преко Косова и Црне горе.

Нови захтеви будуће јединствене Европе и економска политика Југославије и Србије намећу потребу не само прегледавања планирање већ и стварање нове, у садашњем сагледавању виђене мреже аутопутева у републици. Дакако, све је то у оквиру ефикаснијег повезивања центара у Србији са околним републикама и државама, укључујући се тако у систем брзих саобраћајница Европе, посебно значајних за транзит, привреду и туризам.

У вези са свим овим поставкама и чињеницама, прелиминарно су идентификовани саобраћајни коридори за које се може са великом поузданошћу очекивати да ће ући у систем аутопутске мреже СР Србије у сагледајивој будућности. Основаност овакве предпоставке почива на прогнози о структури логичких саобраћајних токова и очекиваног пораста у складу са растућим потребима. Узет је у обзир наговештени интензивни привредни развој Србије, географски положај и његова предност и наравно Уједињена Европа као нешто што предстоји.

За све ово треба се благовремено припремити у смислу времена (јер од договора до реализације обично прође 8 до 25 година) и финансија (од пореза на промет нафтних деривата - од јула о.г. 34%, путарина одн. грађења комерцијалних аутопутева, иностраних кредита или иностраног капитала кроз концесије).

Предстојећи XIII Конгрес југословенских путара у Неуму 18. и 19. октобра 1990. године (домаћин је ДП БИХ) - био је честа тема у облику информација. Чланови нашег друштва су били укључени не само у припреми и организацији Конгреса већ и у писању стручних реферата; из II билтена видимо да смо у све три теме пријавили заједан број од укупно 42 реферата, што нас сврстава у групу веома активних. За прикупљање, рецензију



и оцену реферата из СР Србије били су задужени Проф. др. Здравко Јоксић и др. Зоран Радојковић и тај задатак су успешно обавили.

- Организација регионалне конференције IRF која ће се одржати 1991. године у Београду, поверена је Институту за путеве из Београда. Као што је нормално за састанке ове врсте, где се ништа не препушта случају, председник IRF-а за Европу, Г. Вестерхајс је већ био у "извидници" па је задовољан могућностима и условима за рад, по предвиђањима, око 2000 учесника, врхунских стручњака из света.

Председништво ДПС редовно прати припреме и спремно је да пружи сваку помоћ.

- С обзиром да је читава путна привреда претрпела одређене трансформације, било је занимљиво чути и о трансформацији Института за путеве - прво зато што се рад Друштва одвија уз видно учешће његових радника-признатих стручњака и ентузијаста, а друго - што је он значајан фактор у путарској струци, науци и пракси.

- Институт за испитивање материјала СР Србије ( према информацији Мр. Узелца одржаној половином децембра 1989. године) биће организатор II Саветовања о локалним и некатегорисаним путевима. Ово је одлучено још 1987. године на првом саветовању под истим именом. Заједно са Грађевинским факултетима у Београду и Суботици те Пољопривредним факултетом из Београда усвојене су теме Саветовања уз учешће покровитеља - AIPCR-а и SIGR-а. Саветовање ће се највероватније одржати у Београду. Термин је одређен за септембар 1992. године. Постоји идеја да се оно повеже са курсом који периодично одржава Институт за путеве за земље у развоју, што би свакако било добро. Организатор ће се на јесен огласити са новим информацијама и прецизнијим ставовима.

- Скоро три године било је потребно да би се остварила иницијатива Председништва ДПС да се поводом прославе 40 година изградње путева у Србији (после рата) одликују заслужни активисти Друштва за путеве Србије. После неких процедуралних проблема и сугестија да се прво предложени број редукује (руководи људи и они који већ имају признања) напослету је њих 19, а онда накнадно још 1 примило ова одликовања у децембру прошле године. У име Председништва СФРЈ, одликовања је уручио Костадин Божић, у просторијама Института за путеве, којом приликом је одржана и скромна свечаност. Утисак да је све то ишло тешко - на неки начин говори и о односу друштва према путној привреди и њеним посленицима. Није путарима уосталом ни стало до јавних признања - само нека имамо посла како би благовремено градили путеве (оне физичке и фигуративне) ка Европи и бићемо задовољни. Највеће признање сваком путару јесте - добар пут (било пројект, било као извођачки подухват, било кроз одржавање...).

#### 4.4. Активност у Савезу Друштва за путеве Југославије

- Баш као и ранијих година, и у периоду за који се подноси овај извештај, запажено је и од највећег броја активиста Савеза позитивно оцењено залагање и рад чланова нашег друштва; подпредседник и секретар СДПЈ су и чланови из ових редова; Управо предстоји промена у руководећем кадру СД за које су већ именовани инж. Радоман као председник Савеза и инж. Митровић као секретар.

- Једна од примарних активности Савеза друштава за путеве Југославије везана је за припрему XIII Конгреса у Неуму.

У разним комисијама - као што је "Комисија за друштвено економске односе" која је анализирала најбитније елементе у путној привреди земље, са акцентом на целину земље и чињеницу да је Југославија део Европе, а наши путеви у склопу европске путне мреже. Председник те комисије је В. Миловановић. Радило се и на припремама предстојеће, сада већ протеkle годишње Скупштине СДПЈ у Скопљу као и следећег Конгреса.

- Однос са другим републичким и покрајинским Савезима и Друштвима обављао се углавном преко СДПЈ одн. Савеза Друштава за путеве Србије. Нема сумње да треба тражити и неке друге форме сарадње, за шта је превасходно потребно обострана жеља, а потом и прави мотиви.

#### 4.5. Часопис

Једини путарски часопис у Србији издаје наше Друштво "Пут и саобраћај" је, знамо наше огледало; он најбоље показује какви смо - колико смо вредни, колико стручни, колико добра желимо путевима, али и колико друштво у ширем смислу води бригу о њима.

То, што већ неколико година немамо часопис као месечно издање и што он излази нередовно. Познато је добро свим члановима Председништва ДПС који скоро на свакој седници обавезно расправљају о часопису.

Стара је и неизлечива болка - недостатак чланака и нередовне уплате којима се финансира издавање часописа. Неки сматрају да разлог за први недостатак ваља тражити у нестимулативним хонорарима а за други у општој беспарици и извесној алкавости односно неодговорности наших стручњака према будућим поколењима - да се остави запис. Републички СИЗ за путеве, сада Фонд, главни је финансијер часописа. Уговором са њима, у часопису се одређени простор уступа за изформације о раду, активности и стручној делатности ове институције. Објективно говорећи то није увек чињено, али је са њихове стране "обавеза" редовно испуњавана, што заслужује похвале.

#### 4.6. Фондови Друштва

Треба нешто рећи и о институцији фондова Друштва за путеве. Познато је да постоји фонд "Радојица Јауковић". У непосредном контакту са Катедром за

путеве, којој је дато право да одреди кандидата са најбољим дипломским радом, сазнали смо да је за 1990. год. предложен за награду дипл. инж. Миодраг Букумира. На седници председништва ДПС прихваћен је предлог катедре Грађевинског факултета. На седници Председништва ДПС у Ивањници оформљена је комисија у саставу Др. Јоксић, П. Митровић, Луковић, која има да предложи Правилник и са представницима Саобраћајног факултета договорити форму и начин реализације Фонда проф. Маџуре. Свој задатак комисија је обавила, уз напомену да смо као Друштво спремни да у том Фонду учествујемо у својству суоснивача, чиме смо потврдили да високо ценимо допринос проф. др. Драгољуба Маџуре, како у ДПС-у, у Београду и Нишу и на саобраћајном факултету у Београду.

#### 4.7. Комисије Друштва за путеве и њихов рад

- Стална радна тела Председништва - Одбори за: Научноистраживачки рад и координацију активности и њихове одговарајуће комисије (15 их је) радиле су као и претходних година - неке више а неке мање.

Међу комисијама се по активностима истичу.

1. Комисија за организовање конгреса, саветовања, семинара и стручних екскурзија. Њој је ово ангажовање нарочито било наметнуто одлукама Председништва, па ово није резултат њиховог посебно организованог ангажовања по сопственој иницијативи. Можда је ово мало преоштра оцена, али је тачна. Стручних екскурзија није било а оправдање или разлог увек су били исти: недостатак средстава за овај вид стручног усавршавања, што ће једног дана сасвим сигурно показати негативни ефект.

2. Комисија за издавачку делатност, поред ангажовања на издавању часописа "Пут и Саобраћај" припрема, а припреме су у завршној фази, издавање књиге аутобиографског карактера од проф. Ђукића "Живот посвећен Путевима" - у којој се овај наш угледни учитељ осврће на дуг и богат рад на сопственом усавршавању, школовању путарског кадра, раду и личном доприносу изградњи путне мреже земље и посебно раду Друштва за путеве Србије и Савеза друштава за путеве Југославије.

3. Комисија за градске саобраћајнице припрема за ову годину веома значајно Саветовање. У оквиру рада на њему наћи ће своје место и друге сродне комисије. Све у свему - било је комисија које се нису огласиле ни најобичнијом информацијом (пример: комисија за економику саобраћаја, комисија за аеродроме или комисија за експлоатацију и одржавање).

Било би добро да их овде, сада, чујемо. Тако би на најбољи начин бар и тако демантовали изнете констатације о недовољном ангажовању.

- Поменуто Саветовање о градским саобраћајницама (13. и 14. Новембра 1990. године у центру "Сава" заслужује још неку информацију више; пошто је одбор за тематику утврдио програмски део са-



ветовања оди. одабрао 12 тема које су наведене у И. саопштењу, у којем је такође детаљно објашњена сврха Саветовања о планирању и пројектовању градских саобраћајница. Дате су и све друге неопходне информације, а најављено ИИ. саопштење изаћи ће до 30. 06. уз све неопходне допуне које захтева ова врста информација.

У оквиру Извршног одбора саветовања - пододбора за информисање констатовао је, да су до предвиђеног рока (15. априла) стигле само три пријаве реферата и на седници форума - лично и у својој средини. До данас нема информација које говоре да се ситуација изменила - а крај јуна (односно 20. јун) је ипак близу (рок за предају текстова). То говори да је бојазан била оправдана. Нека и ово буде прилика да се позову сви они који имају шта да кажу - као своје искуство, искуство своје средине, праксу, и изнесу нове идеје. Саветовање, које ће бити место измене информација, искустава и предлога - значиће практично први корак ка стварању нове регулативе - стандарда, прописа, упутстава и норми за планирање и пројектовање саобраћајница у градовима - од оних највећих до најмањих, при чему ће се уважавати специфичности сваког од њих.

- Своју активност Председништво је базирало на Статутом одређеним циљевима и задацима дефинисаним у члановима 7 и 8 Статута ДПС.

У потпуности је заступљен принцип јавности рада а Самоуправна контрола, преко свог Одбора штити самоуправна права, друштвену имовину, спровођење законских прописа, договора и разуме се - контролише пословне књиге, финансијско и материјално пословање и спровођење осталих Статутарних одредаба.

Финансијски извештај који је усвојило Председништво расправљајући о завршном рачуну за прошлу календарску годину говори о домаћинском пословању, о кризи да се не дође у стање блокаде рада Друштва. Сам резултат пословне године исказан кроз остатак прихода од 12.602,70 дин. (који је пренет у ову пословну годину као приход), потврђује добар рад. Истина, он је и резултат неких посебних околности (мањи трошкови због одсуства техничког секретара услед дужег боловања), па би у нормалним околностима имали "мањак", одн. приходи би били недовољни да покрију расходе. Ипак, чињеница је - позитиван салдо, са којим ће претходна управа предати руковођење Друштвом новој, која ће бити изабрана на овој Скупштини, и која ће имати ни мало лак задатак да такво стање задржи. Као и увек до сада, у протеклом мандату, који означава и крај рада ове "руководеће гарнитуре" ово Председништво радило је по пуној савести својих чланова држећи се при томе Програма активности али и пратећи актуелну друштвено-политичку стварност, нарочито онај део наше свакодневнице који се односи на путну привреду. У том циљу, а то смо чинили и свих ранијих година, остваривали смо сарадњу са привредним коморама, некадашњим СИЗ-овима, секретаријатима, предузећима за

путеве, и путарским РО, научним установама и факултетима, другим Друштвима за путеве, југословенском армијом - укратко са свим онима који су то тражили, желели и имали добру вољу да нашу струку поставимо на одговарајуће место у друштву и да нам саобраћајнице буду позитиван фактор у тежњи да створимо виши национални доходак, да сви боље живимо и будемо део савремене Европе.

У име оног дела Председништва који се мења и оног које је са њим радило као Председништво у ужем саставу захваљујемо се на сарадњи.

Као што смо сваке године у оваквим приликама закључивали при оцини рада могли смо и боље. Добро је до таква закључак усвајамо. Он је потврда да смо свесни наших могућности, да ћемо свој циљ ипак једнога дана достићи. И тада ће важити наш мото и поздрав ВИА ВИТА.

## 5. ИЗВЕШТАЈ О РАДУ САВЕЗА ДРУШТАВА ЗА ПУТЕВЕ ВОЈВОДИНЕ

Извештај о раду Савеза друштава за путеве Војводине, поднео је секретар Савеза, друг Мирољуб Звездан.

## 6. ИЗВЕШТАЈ О РАДУ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ КОСОВА

Извештај о раду Друштва за путеве са Косова није припремљен.

## 7. ИЗВЕШТАЈ О РАДУ СЕКЦИЈА ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СРБИЈЕ

Извештаје о раду поднеле су три секције Друштва за путеве Србије.

- Извештај о раду секције Титово Ужице поднео је Божидар Јовановић.

- Извештај о раду секције Ниш поднео је Светислав Манић.

- Извештај о секцији Врање поднео је директор предузећа за путеве Ниш Мирослав Поповић.

Секција је, као и све остале секције Друштва за путеве, радила на реализацији Закона о путевима, а акценат је бачен на Правилник који сад треба да ступи на снагу. Било је доста разговора о томе како овај Правилник треба опремити, да би се одржавање путева поправило. Било је говора и о томе како треба градити путеве, брже модерније. Секција се сада највише бави изградњом путева на југу Србије. Поред изградње аутопута, која је главна артерија тог саобраћаја, који би такође требао брже да се гради, посебно од Ниша на југ. Такође је потребно при изрази средњорочних планова, где је био укључен и Институт, водити рачуна о овим јужнијим путевима да би се и овај регион брже развијао.

## 8. ДИСКУСИЈЕ

- Владета Миловановић - је Изнео неке идеје о раду Друштва за путеве у наредном периоду. Клима опште демократије нам омогућава да се на време изву-

ћемо из ове свеопште кризе. До сада се струка није ни за шта питала, а наша је обавеза да се боримо за интерес пута, јер је пут у свакој земљи добро створено људском руком. До сада се није водило рачуна о путевима, и чак је угрожена безбедност учесника у саобраћају. Финансијска средства се троше без икаквих планова. Перспектива путара је неизвесна, стога се треба на време освестити и учинити нешто. Наша је обавеза да исправљамо неправилности, почев од наше куће, па даље. Наш однос према путу, морал, етика, дају нам права на стручно мишљење. Наше је место у свим сферама одлучивања. Од сада захтевамо да се питамо за креирање путне политике.

Снага путара постоји, а за то је доказ овај еминентни скуп стручно окупљених у Лесковцу. До сада смо се плашљиво борили и предлагали, а ако будемо и даље јединствени моћићемо да превазиђемо ову ситуацију, пуну проблема.

ДПС представља снагу која добровољно ради за путеве. Ако обавимо задатке допринећемо преображају друштва у целини.

- Илија Томашевић предлаже да се поздрави нови председник СДП, Радман Радован, дипл. инж. и нови секретар СДП, Мр. Петар Митровић, дипл. инж. Друг Томашевић је у свом излагању дао критичну анализу у вези рада на путевима у нас и у друштву. Пар речи је рекао и о Саветовању у Београду, 22. и 23. новембра. Што се тиче Закона о путевима, и израде Правилника, рок за доношење истог је био 30 дана и то је прошло а Правилник није начињен. Нико није знао да се Закон о путевима променио, а за то су се требали обавестити бар нас путаре.

Треба донети одлуку да се Друштво за путеве искључи из ССРН Србије, јер нам нису потребни, као што ни они нас нису требали. Замякра избору Извршног одбора у Друштвеном фонду (укупно 15 чланова, без и једног члана из ДПС) Није усвојен наш предлог да бар један члан буде из ДПС, већ је прихваћен делегат из Крушевца. Потпредседник Извршног одбора фонда је електроничар из "Михајла Пупина".

Назначио је чињеницу да је нама ода то поштовање и похвала, да је Југославија можда једина направила највише путева за најмање пара. То је истакао председник Светске банке, пре две године на Саветовању у "Сава-центру". Али нам је замерено да не умемо да одржавамо путеве. Зато морамо појачати надзор над извођењем радова на путевима, посебно на одржавању путева. Дао је пар предлога да се избегну недостаци.

Потребно би било увести депозит као гаранција за уредно извођење путева, и ревизије пројекта. Требало би после две године гарантног рока за изведене радове, да се појави комисија која ће прегледати објекат и његово понашање у току протекле 2 године. Потребно је обавезно почети са применом 48. чл. Закона о путевима. По питању Катастра путева и моштова, потребно је поштовати одржавање путева као и грађење (у Европи чак постоји и факултет за одржавање). Уједно је потребно ојачати инспекцијску службу на путевима.



Замера да су пружни прелази лоши, лоше је одржавање канализационих поклопаца над шахтовима, због којих долази до динамичких удара.

Друг Томашевић истиче да ниједан лист није објавио његов чланак о именовању чланова Одбора Фонда за путеве.

- Преседник ДПС Радоман Радован предложио је неколико Закључака, на основу дискусија.

Време које нас окружује обавезује нас да начинимо извесне измене, и то:

- измене наших докумената (Статута и Самоуправног споразума), јер су они застарели и захтевају знатне измене; захтева се да ДПС постане више стручна организација, за разлику од раније када се окретала више поклоницима путева; треба да постанемо ванстраначка стручна организација, и да се то постепено оствари.

- потребно је подмладити Друштво (већ деценијама исти активисти),

- како се приближава 1992. година, ДПС треба на време да усклади стандарде и остале потребне нормативе, како би ми могли да будемо спремни за ту годину на путевима.

- у области изградње путева, припремљена је концепција путне мреже до 2020. год. што је једна скромна концепција, али је базирана на жељи да се за следећих 30 година изгради у Србији 1700 км, односно 60 км аутопутева тј. путева годишње. - што се тиче одржавања путева треба направити дугорочни план тако да оно буде стални задатак. До сада смо морали да скоро напустимо све путеве, јер се акценат стављао на аутопуту, али сада могу да користе међународни кредити и да се рехабилитују постојећи путеви, који су више година пропадали. То треба да буде перманентни задатак ДПС.

- Стратегија путне привреде је до сада била скоро огољена јер су нам до сада из малопродајне цене бензина за путеве издвајали смо 6%, а у Европи се издваја 50%. Чињенице да железница може заменити путеве је апсурд. Неки покушавају да истакну да је пут секундаран, што није тачно.

Ово би били елементи за закључке. Комисија за закључке може да их користи.

Прихваћена су сва три извештаја, поднета до сада.

## 9. НОВА УЖА УПРАВА ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СРБИЈЕ

Дата је накнадно информација о избору новог ужег Представништва Друштва за путеве:

Скупштина није у обавези да бира уже Председништво, али се зато Скупштина само обавештава од стране Председништва.

Мандат досадашњег Председништва Друштва за путеве Србије је истакао и изабрани су:

Председник: Владета Миловановић, дипл. инж.

Потпредседник: Радомир Кораћ, дипл. инж.

Др. Слободан Цмиљанић, дипл. инж.

Градмир Луковић, дипл. инж.

Секретар: Милован Анић, дипл. инж.

- Предлози су утврђени и прихваћени од стране Скупштине без примедба.

## 10. ДОДЕЛА НАГРАДЕ ИЗ ФОНДА "РАДОЈИЦЕ ЈАУКОВИЋ"

Сваке се године додељује награда из Фонда "Р. Јауковић" најбољем студенту Грађевинског факултета. Ове године, награда се додељује Миодрагу Букумири, дипл. инж. грађ. за рад ИДЕЈНО ИНЖЕЊЕРСКО РЕШЕЊЕ ПОЛИГОНА ЗА ИСПИТИВАЊЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА.

## 11. ДОМАЋИН СЛЕДЕЋЕ СКУПШТИНЕ:

Предложено је да домаћин следеће XXXV Скупштине Друштва за путеве Србије буде ново основана секција ДПС. Секција Ваљево, формирана у друштвено предузеће.

Са овим је завршен званичан део Скупштине; а у стручном делу је дата информација о изградњи мреже аутопутева.

## 12. СТРУЧНИ ДЕО:

У оквиру стручног дела одржана су два предавања.

- Стојан Ђетковић, дипл. инж. говорио је о "Концепцији изградње аутопутева СР Србије"

- Бранко Момчиловић, дипл. инж. је говорио о "Изградњи деонице аутопутева на југу Србије, са посебним освртом на аутопут "Братство-Јединство" и Деоницу Приштина-Ниш, Ниш-Бугарска граница.

Оба реферата биће публикована у часопису "Пут и саобраћај" - бр. 7-8/1990. год.

Припремио: Г. Луковић



---

# Summary

---

## RURAL ROADS DESIGN PRESENTATION

Prof.dr Vojo Andus,dipl.ing.  
Prof.dr Mihailo Maletin,dipl.ing.

This paper covers major aspect of methodology and technology aplicable in the process of rural road design presentation. The process of presentation is divided in three major steps: Presentation of design for technical purposes, for design approval by proffesionals and presentation to general public. Each of the steps is analysed in detail and adequate approach, methods and procedures are recommended.

---

Mr Petar Mitrovic

The characteristics of the hidroelastic module of soil (Conder,s module, 1963) have been shown in work. The module has been obtained on the basis of the resultats of the numerous laboratory triaxial tests on the dusty and clayey soil materials.

Eight parametres which can define this module of the soil have been analysed. The conclusion is that the module could be successfully applied in the stress-strain analysis bu the method of the definite elements.

---

## ROLE AND IMPORTANCE MAINTENANCE MANOEUVRE SURFACES AIRPORT IN WINTER PERIODICAL.

Mr Saša Žarko, dipl. ing.

Maintenance manoeuvre surfaces airport in winter periodical, especially is importance in consideration of on necessity continually, the removal of ice and snow and prevention slippery hard frost them.

Here include all works and technically device, with Which provide for normal exploitation and safety airplane/aircraft/ on runways airports.

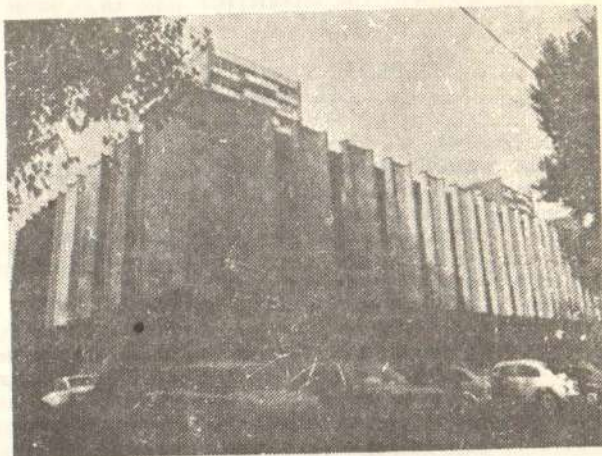
---



Сложена организација удруженог рада за путеве

# „СРБИЈАПУТ“ БЕОГРАД

Београд, Булевар револуције 282  
Телефони: централа 011/417-955  
Директор 411-735  
Техн. директор 413-694  
Telex: Yu: 12093 „Србијапут“



Основна делатност СОУР-а за путеве „Србијапут“, Београд је:

- одрађвање, реконструкција, грађење путева и објеката везаних за пут;
- производња грађевинског материјала и опреме пута и путне сигнализације за путеве и објекте на њима;

СОУР за путеве „Србијапут“, Београд располаже савременом механизацијом и опремом за грађење путева и објеката и запошљава велики број стручних радника и инжињерско-техничког кадра.

Са својим стручним, инжењерско-техничким кадром и механизацијом са којом је опремљен, може самостално да изводи радове на грађењу: ауто-путева, магистралних и регионалних путева, свих објеката за потребе пута (мостови, тунели и др.), да изврши опремање путева сигнализацијом и опремом потребном за пут.

## Радна организација за путеве „БЕОГРАД“

11.000 Београд, Видска 24  
Телефон: централа 011/4440-722  
Директор 4442-769  
Техн. директор 4447-829  
Telex: YU 12486 Београд

## Радна организација за путеве „Врање“

17.500 Врање, Боре Станковића 5  
Телефон: Директор 017/21-014  
Техн. директор 22-638  
Telex: YU 16760 ПЗП. Врање

## Радна организација за путеве „Зајечар“

19.000 Зајечар, Бориса Кидрича 68  
Телефон: Централа 019/22-088  
Директор 21-251  
Техн. директор 21-179  
Telex: YU 19291 ПЗП. Зајечар

## Радна организација за путеве „Крагујевац“

34.000 Крагујевац, Индустријска бб.  
Телефон: Централа 034/69-520  
Директор 67-305  
Техн. директор 60-515  
Telex: YU 17218 РОЗП. Крагујевац

## Радна организација за путеве „Ниш“

18.000 Ниш, Владимира Назора 13А  
Телефон: Централа 018/46-699  
Директор 47-286  
Техн. директор 47-160  
Telex: YU 16262 ПЗП Ниш

## Радна организација за путеве „Нови Пазар“

36.300 Нови Пазар, Шабана Коча 19  
Телефон: Директор 020/21-692  
Техн. директор 23-552  
Telex: YU 17656 ПЗП Нови Пазар

## Радна организација за путеве „Титово Ужице“

31.000 Титово Ужице, Народног хероја  
А. Дејовића 38  
Телефон: Централа 031/23-822  
Директор 24-090  
Техн. директор 27-241  
Telex: YU 13651 пут Титово Ужице



