

625.7

YU ISSN 0478-9733 • CODEN: PUSADQ • UDK 625.7/8 + 656.1

Пут и саобраћај

БР. 7—8 1986 • ЈУЛИ—АВГУСТ • ГОД. XXXII



**СВИМ ЧЛАНОВИМА ДРУШТВА
ЗА ПУТЕВЕ
САРАДНИЦИМА И ЧИТАОЦИМА
ЧАСОПИСА
ЖЕЛИМО СРЕЋНУ И УСПЕШНУ
НОВУ 1987. ГОДИНУ.**

Пут и саобраћај

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

7—8

ГОД. XXXII • ЈУЛИ—АВГУСТ 1986.



САДРЖАЈ

Дејан Гавран, дипл. инж.
Визуелизација трасе пута применом микрорачунара

Миливоје Радосављевић, дипл. инж.
Душан Кљајић, дипл. инж.
Примена методолошких информација за потребе зимске службе на одржавању путева

Проф. др Здравко Јоксић, дипл. инж.
Примена лаких материјала при изградњи и санацији насипа

Љубиша Станојевић, дипл. инж.
Регулисање саобраћаја на аутопуту кроз Београд при радовима на мосту преко Саве

Доц. др Мате Сршен, дипл. инж. грађ.
Техничке смернице за одржавање трансевропског аутопута Север—Југ (ТЕМ)

Љубиша Стојановић, дипл. инж.
Ново одмориште на путу Ниш - Зајечар

Сто година аутомобила

Из Друштва за путеве

Сажет приказ интересантних радова објављених у Француском часопису Revue générale des routes et des aerodromes, у свескама из 1985. године.

Издавачки савет:

Антонић Славољуб, Бајрами Шпенд, Бајевић Србољуб, Бејтула Дева-
ја, Бурбах Герхард, Вајда Војислав, Гаврилов Никола, Гвозденчевић
Миленко, Диманић Бранислав, Даниловић Миодраг, Ђорђевић Миха-
ило, Ђукић Живорад, Ђурић Никола, Ивановић Момчило, Капларе-
вић Вићентије, Кркић Предраг, Марковић Никола, Мацура Драго-
љуб, Папо Јосип, Радоман Радован, Ристић Никола, Раковић Злато-
мир, Славић Гружо, Филиповић Љубомир, Шурбановић Бранко.

Уредништво и редакција:

Анђус Војо, Луковић Градимир, Милојевић Милан, Мијушковић Ве-
ра, Миловановић Владета, Кузовић Љубиша, Цветановић Алексан-
дар, Терзић Милорад, Шутић Јован, Узелац Ђорђе, Радојковић Зо-
ран, Дамјановић Драгорад, Мишић Стојанка (секретар редакције).

Главни и одговорни уредник:

Проф. др Здравко Јоксић

Технички уредник:

Тома Станковић

Лектор:

Нена Вукићевић, проф.

Часопис издају:

Друштво за путеве СР Србије, Црне Горе, Македоније и САП Војво-
дине

Претплата за часопис

Претплату за часопис слати на текући рачун Друштва за путеве СРС
код Народне банке — 60816-678-4223, а огласе и остало на Друштво за
путеве СР Србије, поштански фах 452, Кумодрашка нова 257.

Годишња претплата:

1.500 дин за појединце; 5.000 дин за радне организације; за иностранс-
тво 60 \$ USA

Појединачни примерци:

300 дин за појединце; 1.000 дин за радне организације.

Цена огласа:

— на корицама: споља 35.000 дин, унутрашња страна 30.000 дин.
— у часопису:

годишње	1/1 страна	100.000 дин; 600 \$ USA
	1/2 страна	80.000 дин; 400 \$ USA
	1/4 стране	40.000 дин; 250 \$ USA
по броју	1/1 страна	25.000 дин; 150 \$ USA
	1/2 стране	20.000 дин; 100 \$ USA
	1/4 стране	10.000 дин; 50 \$ USA

Колективна чланарина одређује се сразмерно величини и значају рад-
не организације — колективног члана и не може бити нижа од 5.000
динара. Колективни чланови, уплатом чланарине — доприноса за ча-
сопис добијају одређени број примерака часописа бесплатно.

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

Штампа:

ГРО „Глас“, Београд, Влајковићева 8.

Визуелизација трасе пута применом микрорачунара

ДЕЈАН ГАВРАН, дипл. инж.

1. УВОД

Возач и возило чине систем у коме функцију управљања обавља возач. Окружење тог система представља пут са својом околином. Из тог окружења возач, првенствено визуелно, црпи информације према којима усклађује управљање возилом. Због тога је потребно да унапред утврдимо шта ће и у којим односима возач на путу видети.

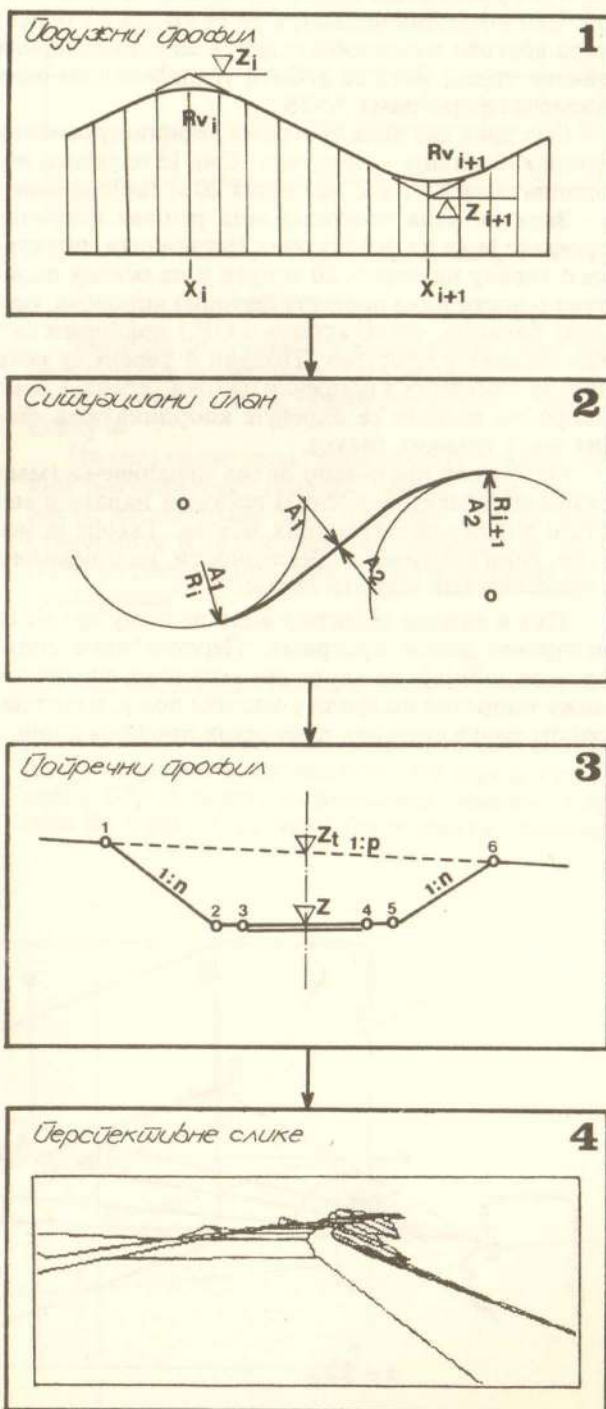
Као минимум оптичких анализа које је за један пут потребно спровести узима се провера прегледности. Међутим, не треба се задржати на вредностима зауставне и претицајне прегледности и дијаграмима захтеване и расположиве прегледности, јер постоје многи оптички ефекти на путу о чијој нас појави нумерика не може извести. Стога је битно да пројектант на перспективним сликама пута субјективно процени постигнуте ликовне ефекте.

На добијеној перспективној слици неке од структурних линија пута могу имати ток који оптички не делује повољно или чак наводи возача на погрешне закључке. Тада се приступа њиховој корекцији. Међутим, ни за једну линију на перспективној слици не зна се којим је делом настала из хоризонталне пројекције, а којим делом из вертикалне. Наиме, немогуће је, радећи уназад, раставити слику на ситуациони план и подужни профил, исто као што је немогуће решити једну једначину са две непознате. Зато се све промене уносе интуитивно. Може се кориговати једна или обе пројекције, а при томе се може и „промашити“. Због тога би ручна израда перспективних слика представљала велики напор.

Појавом компјутера овај проблем је решен. Перспективне слике се добијају брзо и са више стајалишта. Због једноставности у руковању и непосредности у комуницирању за ово су нарочито подесни микрорачунари.

2. ПРОГРАМ ЗА ВИЗУЕЛИЗАЦИЈУ ТРАСЕ ПУТА

Овде је приказан програм за визуелизацију трасе пута за микрорачунар COMMODORE 64. Овај се програм састоји од четири дела (сл. 1.). То су:



Сл. 1. — Организација програма

- део за решавање подужног профила
- део за решавање ситуационог плана
- део за решавање попречних профила
- део за цртање перспективних слика

Задатак дела за решавање подужног профила је да на сваких 20 м пута срачуна коту Z . Улазни подаци су стационаже и коте прелома као и попречници вертикалних заобљења. на првом и последњем прелому за ове полупречнике се учитава вредност O .

Делом програма за решавање ситуационог плана долази се до координата Y и X у државном координатном систему за тачке у осовини на сваких 20 м пута. До њих се долази на основу података о већ усклађеним елементима ситуационог плана. Сви потребни подаци, а то су координате центара кругова и координате неких од елементарних тачака трасе, могу се добити усклађивањем ових елемената програма **AXIS**.

Ова прва два дела програма дефинишу осовину трасе као линију у простору. Она је одређена координатама X , Y и Z на сваких 20 м своје дужине.

Задатак дела програма који решава попречне профиле је да на основу ових координата, података о терену на сваких 20 м пута и на основу података о попречном профилу (ширина коловоза, ширина банкина, нагиб косина и OP .) дефинише пут као објекат у простору. Подаци о терену су коте терена у осовини и попречни падови терена. Сваки попречни профил се одређује координатама својих шест главних тачака.

На основу претходно датих ограничења (максималне димензије косина) програм налази и места и димензије потпорних зидова. Такође је могуће, ради постизања прегледности, на појединим стационажама ширити берме.

Пут и околни објекти у видном пољу цртају се четвртим делом програма. Перспективне слике пута се добијају на тај начин што се на екрану нацртају попречни профили у видном пољу, а одговарајуће тачке суседних попречних профила споје.

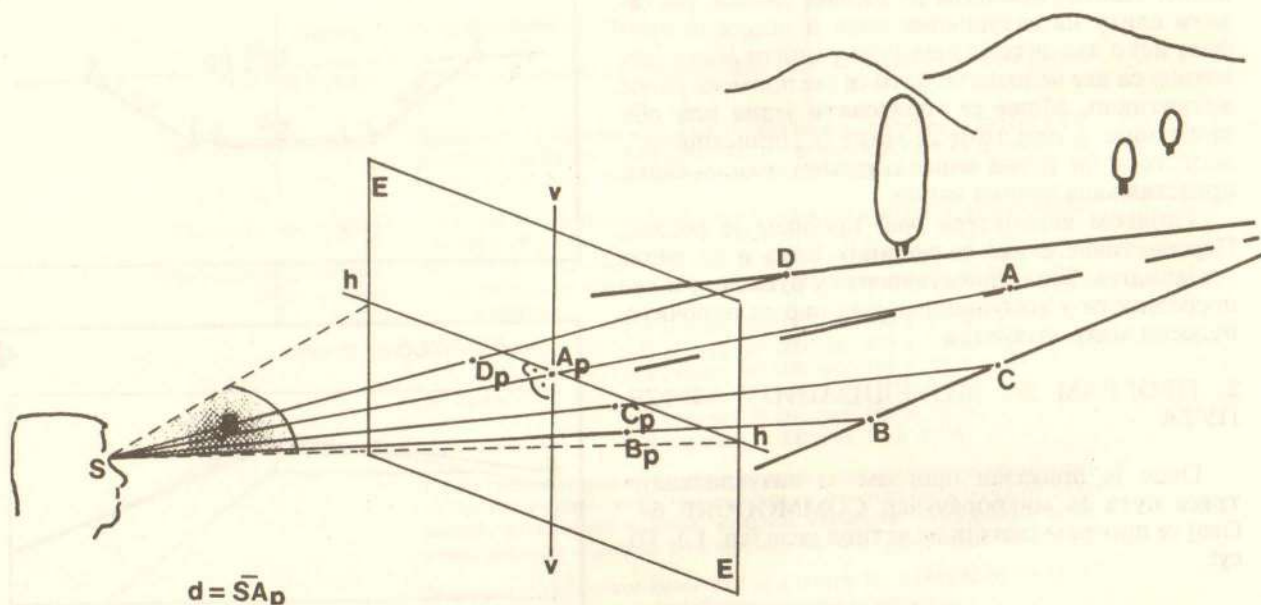
3. ПРИНЦИПИ ЦРТАЊА ПЕРСПЕКТИВНЕ СЛИКЕ

Сваки профил се црта налажењем пројекција његових шест главних тачака на екрану на следећи начин:

Као прво, потребно је наћи везе између простора и његове раванске представе. И у простору и на његовој раванској представи мора се дефинисати положај визуре. Визура је права која пролази кроз центар видног поља. Када би се могла материјализовати посматрач би је видео као тачку. Стога је логично да визура буде представљена тачком у центру екрана.

Било која права у простору која полази из нашег ока види се као тачка. Значи да је геометријска представа тачке и праве која пролази кроз око посматрача и ту тачку иста. Из тога следи да је геометријска представа свих тачака на једној правој из нашег ока иста. То даје идејно решење за цртање перспективне слике приказано на слици 2.

Замислимо себе у простору. Дефинишимо у видном пољу тачке B , C и D и из тачке S усмеримо визуру ка тачки A . Поставимо на одстојању d испред тачке S папир управно на визуру тако да визура пролази кроз центар тог папира. Праве из тачке S са тачкама B , C и D продире папир у тачкама B_p , C_p и D_p . Продор визуре је тачка A_p . Из претходне констатације о односу тачке у простору и праве која пролази кроз наше око и ту тачку следи да тачке B_p , C_p и D_p , посматране са одстојања d од тачке A_p управно на раван папира, дају исту геометријску представу као и дате тачке на терену посматране из тачке S са визуром усмереном ка тачки A . Тиме смо одредили међусобни однос пројекција тачака на раван слике. Да бисмо јасније сагледали заједнички положај свих тих тачака заједно, у односу на простор, потребно је на слици дефинисати хоризонталу h . Она ће имати своју улогу у прорачуну положаја пројекција та-



Сл.2. — Одређивање пројекција тачака у простору на пројекциону раван E

чака али се на самој слици неће видети. Наиме, горња и доња ивица слике преузеће улогу те хоризонтале у визуелном смислу.

Из претходног се види да ће перспективна слика верно представити простор само ако се око налази на нормалном одстојању d испред центра слике. Међутим, и ако се око посматрача налази у некој другој тачки, просторни односи се у суштини неће променити.

Да би се проблем цртања перспективне слике практично решио, потребно је усвојити параметре којима ће се дефинисати однос визуре према правима које полазе из ока посматрача ка посматраним тачкама у простору. Најједноставније је да се за те параметре усвоје углови. То намеће решење у сферним координатама.

За центар координатног система усваја се стајалиште S . За оријентисану полуправу усваја се визура. За оријентисану раван узима се раван H која пролази кроз визуру, а нормална је на вертикалну раван V која такође пролази кроз визуру. Траг равни H у пројекционој равни је права h , а траг равни V у пројекционој равни је права v .

Да би се дефинисао положај праве ка некој од тачака у простору, у односу на визуру, потребно је увести две угловне координате. Дужина потега од стајалишта до те тачке није потребна јер нас не интересује положај саме те тачке већ положај праве из ока посматрача ка њој.

На слици 3. се види да су те две угловне координате углови φ и Ψ . Угао φ је у равни H , а угао Ψ је у равни управној на њу. Угао φ се добија из разлике дирекционих углова хоризонталних пројекција посматраних правих, а угао Ψ из нивелационих односа тачака S и A , и посматране тачке у простору.

Усвојени координатни систем има следеће карактеристике:

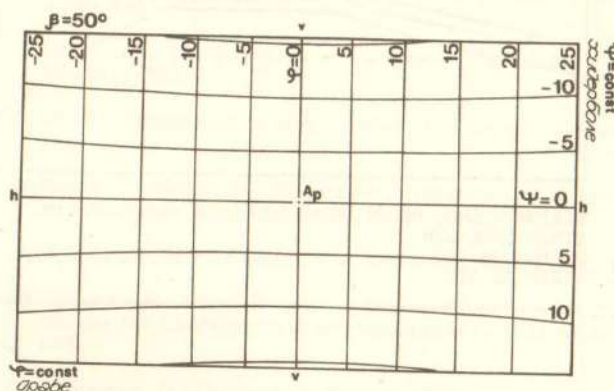
— координатне површине за $\varphi = \text{const}$ су равни управне на раван H које пролазе кроз тачку S , а са равни V граде угао φ ,

— координатне површи за $\Psi = \text{const}$ су конуси чији је врх у тачки S , а изводнице им са равни H граде угао Ψ ,

Пресеци координатних површи за $\varphi = \text{const}$ са пројекционом равни биће праве.

Пресеци координатних површи за $\Psi = \text{const}$ са пројекционом равни биће хиперболе, јер ова раван транслирана у тачку S сече дате конусе по два изводницама.

На слици 4. дати су ти пресеци за ширину видног поља од 50 степени.



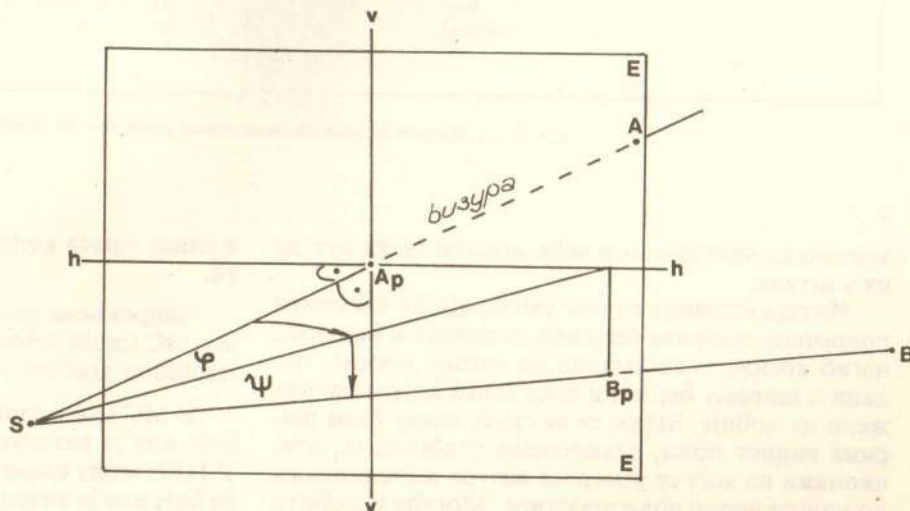
Сл. 4. — Координатна мрежа φ, Ψ

Значи да се пројекција посматране тачке налази у пресеку праве, паралелне правој „ v “, која одговара отклону φ , и хиперболе која одговара отклону Ψ .

На овај начин се за сваки профил траже пројекције његових шест главних тачака. При том се за место посматрања бира одређена стационажа, а стајалиште S се поставља на положај ока возача (1,5м од десне ивице пута и 1,2м изнад коте на тој стационажи).

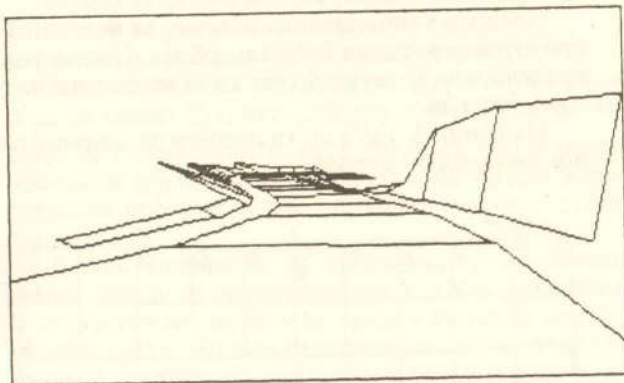
4. РАД СА ПРОГРАМОМ

Подаци о подужном профилу и ситуационом плану трасе као и подаци о терену дају се кроз наредбе DATA пошто су релативно обимни. Корисник ће податке за своју трасу имати уснимљене

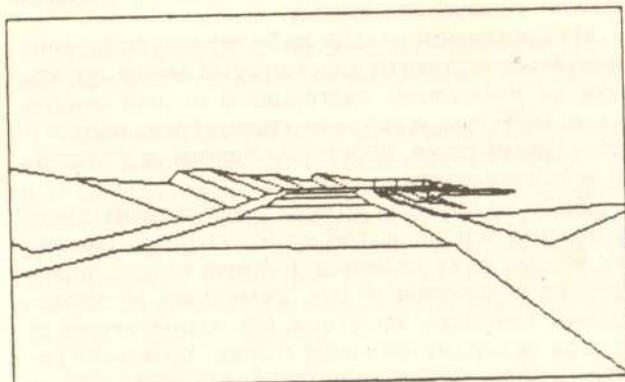


Сл. 3. — Одређивање положаја праве ка посматраној тачки у простору, у односу на визуру, помоћу углова φ и Ψ

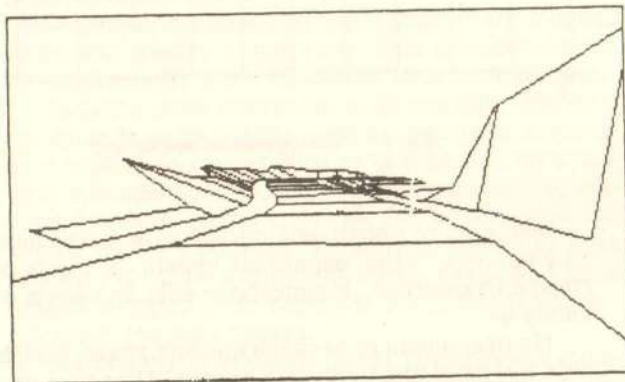
SIRINA VIDNOG POLJA 36
STAJALISTE 300
GLEDAM NA 300
VIDIM DO 620



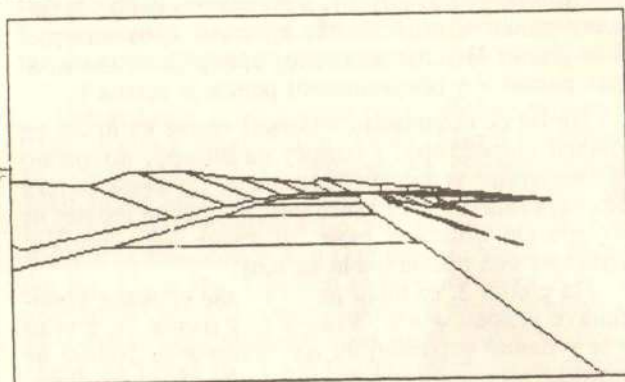
SIRINA VIDNOG POLJA 36
STAJALISTE 360
GLEDAM NA 440
VIDIM DO 640



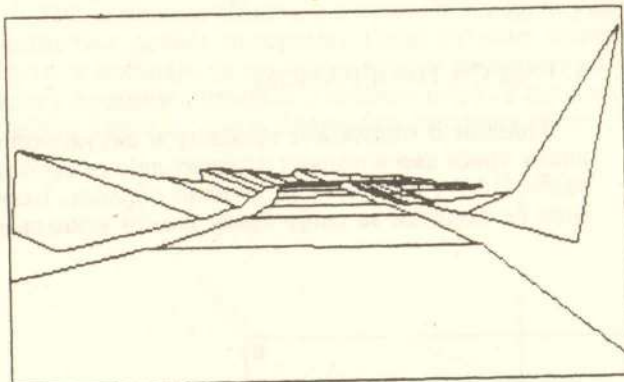
SIRINA VIDNOG POLJA 36
STAJALISTE 320
GLEDAM NA 400
VIDIM DO 620



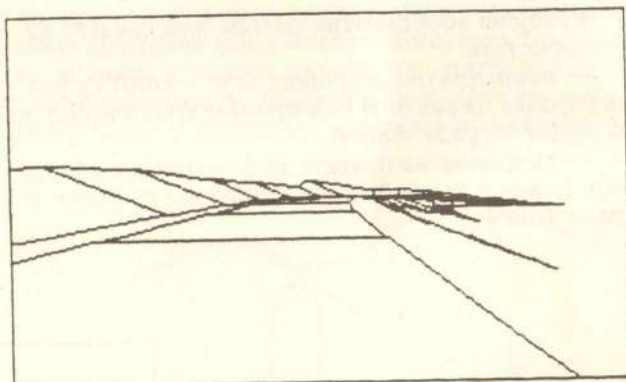
SIRINA VIDNOG POLJA 36
STAJALISTE 380
GLEDAM NA 460
VIDIM DO 660



SIRINA VIDNOG POLJA 36
STAJALISTE 340
GLEDAM NA 420
VIDIM DO 640



SIRINA VIDNOG POLJA 41
STAJALISTE 400
GLEDAM NA 480
VIDIM DO 680



Сл. 5. — Низови перспективних слика добијени на принтеру

заједно са програмом и неће морати сваки пут да их учитава.

Интерактивним путем учитавају се елементи попречног профила (ширина коловоза и банкина, нагиб косина, максималне димензије косина, подаци о ширењу берми) и број слика које корисник жели да добије. Затим се за сваку слику бира ширина видног поља, стационажа стајалишта, стационажа на коју се усмерава визура и стационажа до које се видно поље простире. Могуће је добити

и слику самог коловоза, без геотехничких објеката.

Направљене су две варијанте програма. Једна је у MC (multi colour) моду, а друга је у HRG (high resolution grafika) моду.

У MC моду слике се израђују на екрану у више боја али је резолуција слабија (160 x 200 тачака). У HRG моду слика се црта коришћењем само једне боје али је резолуција финија (320 x 200 тачака).

Варијанта у МС моду погодна је за рад на ТВ (нарочито у колору), а у варијанти у HRG моду предвиђена је и могућност добијања слике на принтеру.

Формат слика које се добијају на принтеру је 135 x 80 mm, што значи да се стајалиште налази врло близо слике. Због тога, а и због прецизности, најбоље би било перспективне слике израђивати на плотеру већег формата (око 50 x 30 cm).

5. ЗАКЉУЧАК

Овај би се програм могао модификовати тако да сам обавља померање елемената ситуационог плана као што то чини програм „AXIS“. Тада би се скратио улаз у дефинисање ситуационог плана.

Терен би се могао дефинисати помоћу више тачака у попречном профилу, а не само котом у осовини и попречним падом. Међутим, то би захтевало већи улаз.

Потпрограм за одређивање пројекција тачака у простору може се искористити за цртање перспективних слика различитих објекта. На тај начин би се могли представити надвожњаци и објекти у околини пута.

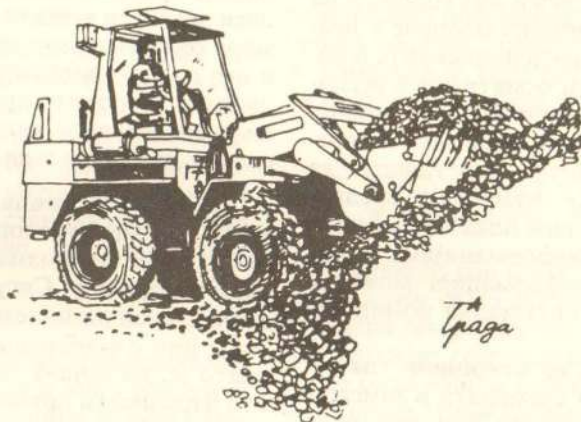
Перспективној слици најлакше би се могао додати оно што се дефинише по попречним профи-

лима, а то су околни терен, дрвореди и профили на мосту.

На слици 5. приказана је деоница двотрачног пута обрађена програмом за визуелизацију трасе пута.

ЛИТЕРАТУРА:

- (1) Катанић, Ј., Анђус, В., Малетин, М.: Пројектовање путева Београд, 1983.
- (2) Лоренц, Х.: Пројектовање и трасирање путева и аутопутева Београд, 1980.
- (3) ДГИТ: Планирање и пројектовање у цестоградњи Загреб, 1986.
- (4) Ranke, V., Niebler, H.: Perspektive in Ingenieurbau, insbesondere im Strassenbau Wiesbaden-Berlin, 1960.
- (5) H.R.C.: HIGHWAY DESIGN MODELS Washington D.C., 1973.
- (6) Schlichter, H.: Stereo-Perspektivbilder zur Bewertung der Linienführung von Landstrassen in der Entwurfsbearbeitung Karlsruhe, 1979.
- (7) Анагности, П.: Перспектива Београд, 1967.
- (8) VSS.: TRACÉ DANS L'ESPACE COORDINATION PLAN-PROFIL EN LONG Lausanne, 1975.
- (9) Неуманн, Е.: Савремено грађење путева Београд, 1963.



Примена метеоролошких информација за потребе зимске службе на одржавању путева

МИЛОЈЕ РАДОСАВЉЕВИЋ, дипл. мет.
ДУШАН КЉАИЋ, дипл. мет.

1. МЕТЕОРОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА БЕЗБЕДНОСТ ДРУМСКОГ САОБРАЋАЈА

Веома су бројни метеоролошки елементи и појаве који могу утицати на безбедност друмског саобраћаја. Њихов утицај може бити већи или мањи зависно од интензитета појаве или нумеричких вредности метеоролошких елемената, али и од времена и места појаве. Зато је неопходно њихово проучавање и праћење у времену и простору. Најосновнији метеоролошки елементи и појаве су: температура ваздуха и на површини тла-коловоза, правац и брзина ветра, магла, видљивост, падавине (киша, плускови, снег, ледена киша), висина снежног покривача, снежни сметови и поледица.

Сваку од наведених појава потребно је проучити у простору и времену за дужи низ година и на основу тога изградити концепцију одбране у зимским условима. Даље, све наведене елементе и појаве треба редовно мерити и осматрати у редовној и допунској мрежи метеоролошких станица. На крају, сигурно је неопходно израдити и прогностичке моделе који ће бити у могућности да предвиде наведене елементе (нумеричке вредности) и појаве у квантитативним показатељима.

Располагањем оваквим информацијама и обезбеђењем брзог преноса информација може се очекивати правовремена и оптимална помоћ метеоролошке службе.

а) Температура ваздуха на површини тла-коловоза је један од основних елемената у зимском периоду за наше климатске услове. Сигурно, да је критична граница чим почне да се приближава 0°C . Познато је да под одређеним условима, већ на температури око 3°C , може падати суснежица и снег. Већ на температури око 0° , почиње и залеђивање. Температуре око 0°C посебно су критичне, јер се залеђивање на коловозу појављује само на појединим местима, најчешће тамо где је појачано струјање ваздуха (мостови, надвожњаци и сл.). Сигурно да ниже температуре само повећавају невоље возача, нарочито испод -8°C и ниже, јер захтевају посебан третман возила и саобраћајница.

б) Правац и брзина ветра. У односу на остале елементе и појаве има нешто ређу учестаност, јер

се овде посматрају само олујне брзине ветра изнад 17 м/с . Међутим, овај параметар може и при мањим брзинама створити многе невоље саобраћају, посебно у комбинацији са интензивним падавинама. Поред брзине веома је битан и правац ветра у односу на кретање возила, посебно на планинским превојима или усецима.

ц) Магла. Ова појава, у зависности од њеног интензитета и дужине трајања, може зантно отежати услове друмског саобраћаја. По метеоролошким критеријумима, када се видљивост смањи испод 1 км , води се појава магле а самим тим већ се смањује и безбедност саобраћаја. Ова појава посебно може бити опасна у комбинацији са другим параметрима, ниска температура (испод 0°), залеђен коловоз, висок снежни покривач и сл.

д) Видљивост. Овај параметар у друмском саобраћају, посебно у савременим условима где су брзине кретања возила релативно велике има велики значај са аспекта безбедности. Видљивост не мора бити смањена само услед појаве магле, има и низ других чинилаца који утичу на смањену видљивост (нарочито при интензивним падавинама, плускови, сипећа киша, снежне вејавице, крупне снежне пахуљице и сл.).

е) Падавине (киша, плускови, снег, ледена киша). Овај метеоролошки параметар у свим условима утиче на смањивање безбедности у друмском саобраћају. Сигурно да његов утицај у првој мери зависи од интензитета и врсте падавина и да ли је још у комбинацији са појачаним ветром. Познато је, да појава ледене кише може у потпуности парализовати друмски саобраћај, нарочито када се има у виду да у оваквим ситуацијама по правилу дува и појачан ветар. Ово се најчешће догађа када се после хладног и тихог времена са температуром испод 0°C изврши продирање релативно топлијег ваздуха из области Атлантика или Средоземља. Ово се обично догађа при поласку циклона. Кишне капи које се формирају на великим висинама пролазе кроз ниже слојеве са температуром испод 0°C где се замрзавају и тако смрзнуте падају на тло и предмете на којима се ствара ледена скрама.

ф) Висина снежног покривача. Без обзира што различита возила не реагују исто на висину снежног покривача ипак се може узети да је критична

граница између 10 и 15 cm. при којој може знатније да се отежа кретање возила. Код висине снежног покривача поред апсолутне висине веома је битно време за које снег напада и интензитети падавина. ово је веома битна информација ради правремене интервенције чишћења или посипања снега.

г) Снежни сметови. Овај параметар, само по себи, има дефиницију у погледу висине, дужине и ширине. Зависно од јачине ветра, снежни сметови могу често пута потпуно парализати саобраћај, па чак и потпуно затрпати путничка и друга возила ако нема могућности за педузимање одговарајућих мера.

х) Последица. Последица на површини коловоза или земље подразумева да њена температура буде испод нуле са залеђеним тлом (коловозом). Сигурно је да се у оваквим случајевима могу предузимати разне мере за повећање безбедности на путевима. Међутим, веома су опасне ситуације када се ствара поледица. Ово се најчешће догађа после дужих периода са температурама испод 0°C и сувог времена, када се коловоз може потпуно осушити (али је његова температура и температура околних предмета испод 0°). Када у оваквој ситуацији дође до наглих продора топлих ваздушних маса киша пада у облику водених капљица све до површине тла или предмета где водене капљице прелазе у лед и стварају ледену површину која је веома опасна за саобраћај. лед се ствара на површини све док се иста не загреје изнад 0°C , што опет зависи од интензитета ваздушне масе која долази.

2. НЕКЕ КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СР СРБИЈЕ ВАН САП

Главне метеоролошке станице које врше непрекидна осматрања и мерења у СР Србији ван САП доста су равномерно распоређене и имају довољно дуг низ да би се подаци могли искористити као полазна основа за израду климатских карактеристика. Међутим, за потребе саобраћаја сигурно је да ни густина ових станица ни локације нису довољно репрезентативне, без формирања допунске мреже станица.

2.1 У даљем излагању приказашемо поједине метеоролошке параметре, који могу послужити само као груба оријентација за неке најосновније климатске карактеристике.

2.1.1 Мрежа метеоролошких станица

Мрежу метеоролошких станица чине следеће станице: Главне метеоролошке станице (GMS), обичне метеоролошке станице, падавинске станице (PS), Регионални центри противградне заштите (RC PGZ) и стрелци PGZ (врше осматрања појава и мере количине падавина). Наведена мрежа станица сигурно да представља огроман потенцијал који се може искористити у одређеној мери и за по-

требе друмског саобраћаја у зимском периоду, свакако имајући у виду специфичне захтеве ове гране привреде (слика 1).

2.1.2 Просторна и временска расподела температуре ваздуха

Из статистичке анализе температуре ваздуха може се уочити да је у просеку најхладнији месец јануар. Децембар и фебруар су нешто мало топлији од јануара, просечно за 1 до 2°C . Новембар и март су знатно топлији па је у њима и појава мразева знатно ређа у односу на петходна три месеца. Као што се могло и очекивати температура је у свим месецима најнижа у планинским пределима. Међутим, апсолутни минимуми температуре по правилу се појављују на Пештерској висоравни.

2.1.3. Просторна расподела падавина

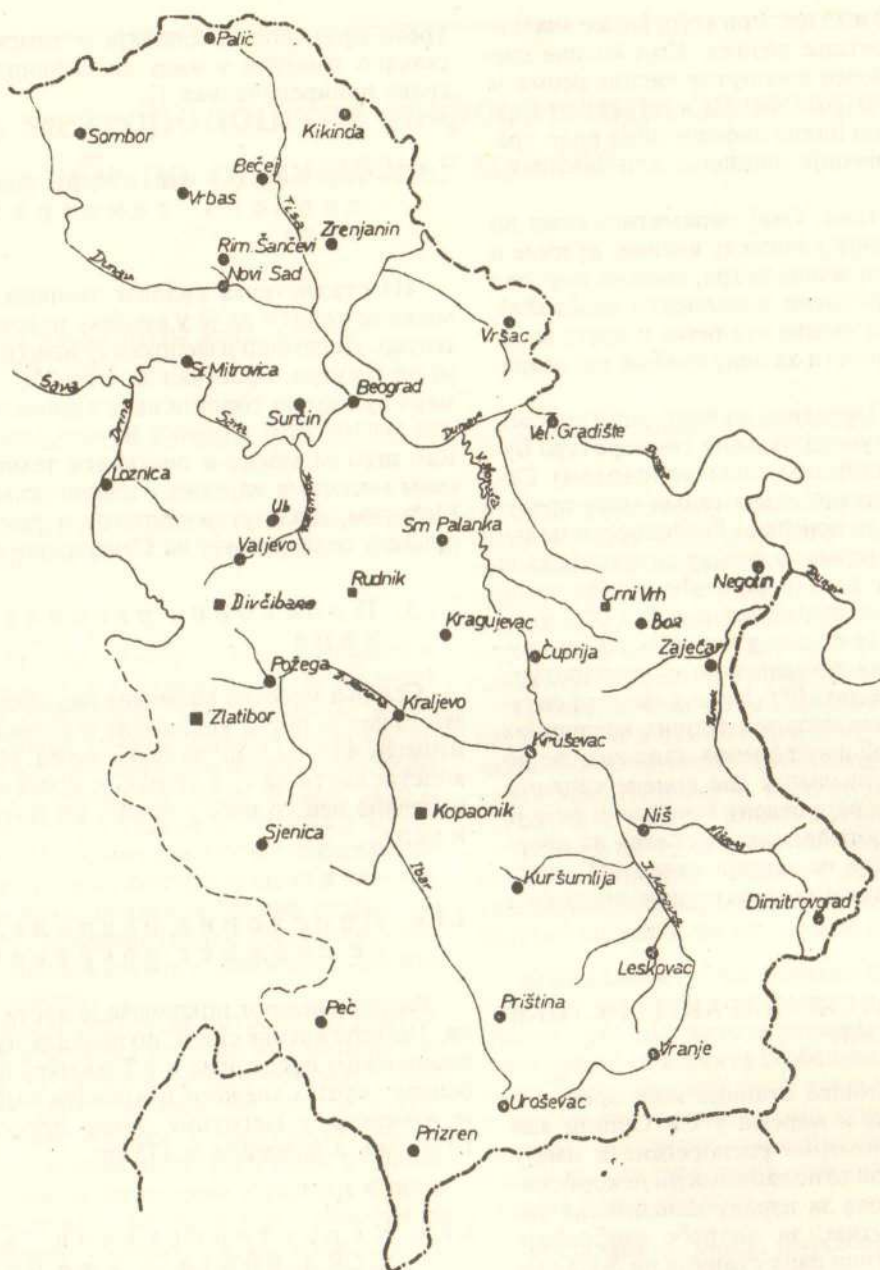
Средња месечна количина падавина у зимским месецима је доста уједначена и углавном се креће између 40 и 60 l/m^2 за сваки месец. Ипак се може констатовати да су у децембру просечне количине падавина нешто веће у односу на јануар, фебруар и март.

2.1.4. Просторна расподела висине снежног покривача

Висина снежног покривача је доста неуједначена. Највеће висине снега, по правилу измерене су у планинским пределима и у Тимочној Крајини. На основу мерења снежног покривача највећа висина је измерена у Неготину (нижи предели) 22. 02. 1954. год. а износила је 115 sm.

2.1.5. Карактеристични ветрови у СР Србији — уже подручје.

У Србији, ван САП, у зимском периоду углавном постоје само два карактеристична правца ветра. При северозападном висинском струјању дува претежно северозападни и северни ветар који може бити нешто појачан у Великој Поморављу и у долини Јужне Мораве. Највећу брзину овај ветар достиже у Тимочној Крајини и слаповитог је карактера. Знатно карактеристичнији ветар је при јужном висинском струјању када у приземљу дува најчешће из југоисточног правца са највећим брзинама (некада преко 100 km/h) у Подунављу и великом Поморављу. Овај ветар је познат под именом кошава. По правилу, када дува кошава у Тимочној Крајини је слаб источни ветар, који доноси прилив веома хладног континенталног ваздуха из Украјине који условљава облачно и тмурно време са падавинама (најчешће снег). Приликом проласка циклona често се и на подручју западне Србије појављује олујни ветар из јужног или југозападног правца.



Карта мреже синоптичких станица

2.2. Карактеристичне временске ситуације изнад СР Србије у зимском периоду

У зимском периоду постоје одређене временске ситуације које могу више или мање отежавати нормално одвијање саобраћаја. Неке се од њих појављују врло често, а неке веома ретко. Као најкарактеристичније ситуације узећемо следеће три: антициклонално време, северозападни продори поларног и арктичког ваздуха и циклонска активност у Средоземљу.

2.2.1 Антициклонално време

Овакво време је последица поља високог ваздушног притиска и веома хладног ваздуха у нижим слојевима. Овај тип времена је доста стабилан и

по правилу траје по неколико дана. Основне карактеристике времена огледају се у тмурном и магловитом времену и са повећаним бројем „ледених дана“ (температура се целог дана задржава испод 0°C). Густа магла се најчешће формира у нижим подручјима, у речним котлинама или око већих водених површина. Једно од најпознатијих подручја са честом и веома интензивном појавом магле је Пожешка котлина. Некада се догађа да на овом подручју магла траје по неколико дана. Основне опасности за саобраћај при оваквом времену су појаве јаких магли и залеђено тло.

2.2.2 Севернозападни продори ваздуха

У току зимског периода, најчешће из северозападних правца, врше се продори хладног полар-

ног или чак и арктичког ваздуха, који на своме путу до нашег подручја претрпи велике трансформације и знатно изгубе од својих карактеристика. С обзиром да се ради о хладном ваздуху, он најчешће изазива осетан пад температуре и наоблачење са снегом.

Ови продори се релативно брзо крећу изнад подручја Србије и ретко доносе обилније снежне падавине. Обично нешто више снега падне у западној и централној Србији на наветреним (северним) падинама планина. Падавине и нешто појачан северозападни ветар најчешће су везани за зону хладног фронта и падавине већ после неколико часова престају. Без обзира што се ради о продорима хладног ваздуха, ови продори у неким ситуацијама доносе и пораст температуре. Ово се догађа када је дуже времена владало антициклонално време које је условило стварања једне врсте „хладног језера“ у нижим слојевима. Када се изврши продор хладног ваздуха он практично почисти ово хладно језгро и добију се више температуре у односу на оне пре продора.

Продори хладног ваздуха по правилу не стварају веће невоље друмском саобраћају ако су благовремено прогнозирани и ако су предузете превентивне мере. Њихов најнеповољнији ефект је изненађење, јер се могу јавити још у току јесени али и почетком пролећа.

2.2.3. Циклонска активност у Средоземљу

Сама чињеница да је у току зиме водена површина са знатно већом температуром од околног копна указује да се изнад мора и океана гомилају огромне количине енергије. Тако је и подручје Средоземља веома погодно за развоје циклонских вртлога. Овакви вртлози, по правилу, доносе веома бурне временске процесе са обилним падавинама. Које ће делове наше земље или СР Србије захватити, највише зависи од путање којом ће се циклон кретати. На подручју Србије, сигурно се може тврдити, овакве временске ситуације доносе највеће невоље друмском саобраћају. Практично, када се подручје Србије нађе под утицајем циклона могуће су све најнеповољније комбинације метеоролошких параметара. Једино се, по правилу, искључује магла.

Најнеповољнија је ситуација када дође до обилних снежних падавина са појачаним ветром и стварањем снежних сметова. Оваква ситуација некада може да потраје и више дана. Да невоља буде већа веома је тешко, на неколико дана унапред, прогнозирати престанак падавина, јер се догађа да циклон уместо да се креће са запада на исток изнад нашег подручја успорава и прави омотач. Мора се посебно нагласити да често пута, долазак циклона донесе кишу која на површини направи ледену кору а после на све то пада и снег са појачаним ветром. Вероватно је да би било од користи поред „опште прогнозе“, да се посебно наглашава могућност развоја циклона у Средоземљу, што би аутоматски указивало на посебне мере предострожности. Овде се мора истаћи и једна

посебна финеса циклона из средоземља. Ово се односи на ситуације када је утицај циклона израженији на Приморју и западној половини земље. У оваквим ситуацијама на Приморју је облачно са кишом и југом а у Подунављу и Поморављу дува кошава. У већем делу Србије преовлађује суво време. Међутим, у оваквим ситуацијама долази до сталног прилива хладног ваздуха из Украјине у тимочку крајину који условљава облачно и тмурно време, најчешће са снегом. Овакве ситуације су најчешће крајем јесени и крајем зиме — почетак пролећа. Може се догодити услед оваквих ситуација да у Тимочној Крајини влада права зима док је по преласку Хомољских планина, у поморављу, право пролеће. Разлика у температури ваздуха може износити 10 до 15 степени.

3. ТЕКУЋИ МЕТЕОРОЛОШКИ ПОДАЦИ

Метеоролошке информације оје се односе на податке метеоролошких мерења и осматрања, ако се праворемено презентирају, сигурно је а могу бити од велике користи. Број оваквих информација било да се ради о посредном или непосредном коришћењу за потребе саобраћаја је доста нарастао и већ треба размишљати о једном аутоматизованом подсистему у оквиру метеоролошке службе.

Прикупљање информација о времену са подручја СР Србије за сада је доста обимно, разноврсно али и доста нехомогено што се тиче савремених средстава. Као основни извори информација могу се узети:

- а) основна мрежа метеоролошких станица,
- б) допунска мрежа метеоролошких станица (ОМС, ПГЗ и др.),
- ц) станице са специјалним мерењима за потребе саобраћаја, (неопходно формирање),
- д) радарска мерења и осматрања облачних система,
- е) радиосондажна мерења,
- ф) осматрања метеоролошких сателита.

Неопходно је истаћи потребу за специјалним мерењима која се, пре свега, односе на мерења температуре на површини коловоза и на разним дубинама. Овакви подаци нису од користи само у зимском периоду и за оперативну употребу, већ и за изучавања топлотне структуре коловоза и њихове отпорности на ниске и веома високе температуре.

4. ПРОГНОЗА ВРЕМЕНА

Захваљујући развоју електронских рачунара метеоролози су у ситуацији да могу своје веома компликоване парцијалне и диференцијалне једначине, уз обиље других података, рачунати веома брзо и њихове резултате користити у реалном времену. Већ сада су развијени разни математички модели тако да се параметри времена могу прогнозирати у било којој тачки за одређене периоде времена.

4.1 Краткорочна прогноза

Ова прогноза обухвата период до 3 дана. За израду краткорочне прогнозе у РХМЗ СР Србије користи се нумерички модел за ограничену област који ради као аутоматизовани прогностички систем (APS). APS тренутно израђује прогнозу за следећих 36 часова ($H+36$). У наведеном периоду могуће је добити прогностичка поља за било који интервал времена. Поред прогностичких поља могу се добити и следећи параметри у појединим тачкама мреже: температура ваздуха, вероватноћа појаве падавина и правац и брзина ветра.

4.1.1 Температура ваздуха. Тренутно се располаже са моделом за прогнозу температуре ваздуха за Београд, часовне вредности за $H+24$ и екстремне вредности (min. i max). Без већих тешкоћа могу се израдити слични модели и за било које друго место у СР Србији, под условом да су постојала одговарајућа мерења за низ од најмање 10 година. Оваквом прогнозом обезбеђује се праћење температурних промена изнад СР Србије у простору и времену.

Поред модела за прогнозу температуре ваздуха постоји могућност да се израде слични модели и за прогнозу температуре на површини коловоза и у коловозној конструкцији. За почетак би се могли користити неки скромни подаци о мерењима температуре и коловозним конструкцијама.

4.1.2 Вероватноћа појаве падавина. Прогноза вероватноће појаве падавина изражавала би се у %. Тренутно, овакав модел постоји само за шире подручје Београда (до 100 km). Међутим, нема већих проблема да се прошири и за остала карактеристична подручја у Србији. Прогноза би се правила за следећих $H+36$ часова а интервали би могли бити 3 до 6 часова.

4.1.3 Правац и брзина ветра. У Заводу се већ неколико месеци експериментално примењује модел за прогнозу брзине и правца ветра у тачкама квадратне мреже 10 x 10 km. Прогнозирани правац и брзина се односе на висину анемографа (10 m). Овде такође, нема посебних проблема да се добије прогноза у одређеним терминима за следећих 36 часова ($H+36$). Као што се види овај модел даје изузетну густу мрежу прогнозираних вредности правца и брзине ветра што се из класичних мерења не може остварити ни приближно. Предност овог модела је што се на појединим, релативно малим, локацијама може без мерења а за одређену неповољну временску ситуацију одредити правац и брзину ветра. Овакав податак је сигурно веома драгоцен при планирању превентивних мера од удара ветра и снежних наоса.

4.2 Средњорочна прогноза времена (до 10 дана)

Захтеви за прогнозама дужим од 3 дана су у последњих 10 година знатно нарасли. Увидевши значај оваквих прогноза, чланице светске метеоролошке организације (SMO) са подручја Европе договориле су се о оснивању Европског центра за средњорочну прогнозу времена. Овај центар се

налази у Енглеској (Reding) где су ангажовани најеминентнији стручњаци из области нумеричке прогнозе и моћни електронски рачунари најновије генерације. Овај Центар је већ од 1980. год. почео да даје и оперативне прогнозе својим чланицама, за период до 10 дана. Наша метеоролошка служба већ годинама користи ове прогнозе. Међутим, како нема одговарајући рачунар, пренос података врши се спорим брзинама (60 бода), тако да нисмо у могућности да користимо све расположиве продукте. Тренутно се користи само око 3% од могућих продуката. Овде треба истаћи актуелност решавања пријема ових података, јер се на њиховом коришћењу заснива и АПС. Уколико се обезбеди коришћење ових података било би могуће да се израде модели за прогнозу: температуре ваздуха, вероватноћу снега, правца и брзину ветра за следећих 6 дана ($D+6$) са кораком у времену од 24 часа.

4.3 Дугорочна прогноза (преко 10 дана).

У свету се углавном од дугорочних прогноза најчешће користе за период од месец дана. Ове прогнозе углавном служе као груба оријентација. Веома је мали број земаља чија метеоролошка служба израђује сезонске прогнозе. Овакве прогнозе су углавном експерименталне. За израду месечних прогноза углавном се користе неки климатолошко-статистички и методи аналогije. Динамички или динамичко-статистички модели су знатно ређи. Наша служба користи метод аналогije, оперативни га користи још од 1969. године, са мањим модификацијама. Из досадашњег искуства може се запазити да најчешће даје добре резултате за период 10 до 15 дана, тако да се од пре неколико година израђује два пута месечно (сваких 15 дана).

5. МЕТЕОРОЛОШКИ РАДАРИ

5.1 Историјат радарске метеорологије

У метеоролошкој служби у Југославији радар је први пут употребљен 1968. године на Противградном полигону „Букуља“, у циљу праћења кретања и разоја градоносних облака нишанским радаром ЗМК-7. Међутим, први метеоролошки радар у нас је постављен августа 1969. године на Аеродрому „Београд“ (MRL-1). Годину 1969. узимамо као прави почетак радарске метеорологије у нас.

5.2. Основне техничке карактеристике метеоролошких радара

Помоћу радара могу се открити облаци, падавине, области повећаних градијената метеоролошких елемената, турбуленције, атмосферских пражњења, итд. Из радарских осматрања добијају се подаци о просторном распореду, структури, облику и величини осматраних метеоролошких ци-

лева. Сем тога, радарска осматрања пружају драгоцене податке о правцу и брзини ветра на висини.

У основи, рад радара се заснива на импулсном методу. Предајни уређај ствара, а антенско-таласоводни систем емитује у простор кратке импулсе електромагнетне енергије високе учестаности. Емитовање енергије у простор врши се у облику оштро умереног снопа. Када на путу простирања радиоталаси наиђу на препреку (облачност, падавине, месне предмет итд.) у општем случају долази до одбијања и расипања електромагнетне енергије на све стране, па пема томе и у обрнутом правцу, тј. назад према радару. Одбијене импулсе (повратно расипање) прима иста антена и таласоводним системом доводи их на улаз пријемног уређаја, где се они после појачавања и претварања користе за стварње видљивих трагова на екранима — индикаторима.

Растојање до циља се одређује мерењем временске разлике између послатог сигнала и примљеног еха. При томе се узима да је брзина електромагнетни таласи простиру нешто мањом брзином, што доводи до систематске грешке при одређивању растојања. Узимајући у обзир максимални домет метеоролошких радара од око 300 км та је грешка веома мала.

5.3 Коришћење метеоролошких радара у анализи и прогнози

Уобичајени начин извођења метеоролошких анализа на основу трочасовних осматрања мреже метеоролошких станица не може у потпуности пружити прогностичару довољно материјала за давање прецизних прогноза. Увођењем радарских и сателитских осматрања непрекидно се може контролисати облачност над великим територијама, тако да су прогностичари коначно добили могућност континуираног праћења развоја и кретања облака и облачних система. Посебно су драгоцени радарски подаци о развоју непогонских облака унутар нестабилне ваздушне масе. Радарским осматрањима и мерењима може се одредити тачна локација непогодских ћелија, а непрекидним праћењем кретања падавинских зона омогућава се прогнозирање (са задовољавајућом тачношћу) тенденције интензитета падавина за неколико часова унапред.

Коришћењем података радарских осматрања заснива се на постојању веза између геометријског облика и величине облака и њихова радиоеха, као и веза интензитета примљених сигнала и микроструктуре облака. Пошто су облачни системи повезани са одређеним синоптичким ситуацијама, то постоји могућност добијања допунских података за употпуњавање синоптичке анализе на основу радарских осматрања. Коначно, може се закључити да се подаци радарских осматрања користе за краткорочну прогнозу:

- времена и места наилазак непогодских облака;
- интензитета и времена трајања непогода (пљускова, грмљавина, града, олујних ветрова);
- почетка и престанка падавина;

— интензитета и количине падавина у једној тачки;

— количине падавина над осматраном површином.

6. ОПИС ОПЕРАТИВНОГ РАДА У РАДАР-СКОМ ЦЕНТРУ „КОШУТЊАК“

6.1 Радарска осматрања и мерења

У радарском центру „Кошутњак“ обављају се перманентна радарска мерења и осматрања, а у одређеним временским терминима се снимају радарске планшете у домену 300 км и 100 км. а по потреби и у доменима од 50 до 25 км. 300-километарске планшете се снимају на сваки сат, а 100-километарске на сваких пола сата.

На поменуте планшете се уносе контуре панорамског снимка положаја облака и облачних система у домену осматрања, а постоји и начин да се архивирају и планшете вертикалног пресека појединих облака, када је то потребно за детаљне анализе.

Најпрецизнија осматрања и мерења радаром су у домену од 100 км, у којем се могу добити и вертикални пресеци облака, тако да се добија радарска слика облака у три димензије и прецизно се одређују све њихове карактеристике на основу којих се утврђује положај, правац кретања, брзина кретања облака, као и појаве везане за њих (киша, снег, грмљавина, град).

Метод, који се примењује у Радарском центру „Кошутњак“, за осматрања и мерења обезбеђује просторни и временски континуитет праћења облака и облачних система као и појава повезаних са њима. То омогућава да се сви корисници из готово свих грана привреде благовремено обавесте о њима потребним временским информацијама за дату тачку или регион који се контролишу радаром.

6.2 Обрада и анализа основних радарских података о облацима и облачним системима и њиховим падавинским зонама

На основу прикупљених података и добијених статистичких веза између радарских и метеоролошких карактеристика облака и облачних система могуће је добити следеће метеоролошке информације:

— о врстама и границама облака на основу коришћења података о висини граница радиоеха и о вертикалном профилу интензитета радиоеха,

— о типу облачних система на основу података о просторној расподели радиоеха у хоризонталној равни, карактеристика поља висина и интензитета на различитим нивоима висина,

— о врсти и локацији опасних појава (грмљавина, града, пљускова, дуготрајних падавина кише-снега, олујних ветрова, турбуленције итд.) на основу података о облику радиоеха, његовој висини и интензитету на два нивоа.

— о тенденцији развоја облачних система по подацима временске промене висине и интензитета радиоеха,

— о правцу и брзини премештања облачних система по подацима о временској промени слике хоризонталне расподеле радиоеха.

Може се закључити да се целокупни радни процес обавља следећим поступцима:

— осматрање, мерење и почетно представљање радарских података,

— анализа добијених података по утврђеним методологијама,

— коначно представљање метеоролошких информација и њихова дистрибуција корисницима,

— напредна обрада и упоређивање радарских података у циљу побољшања критеријума одређивања врсте облака и појава везаних за њих.

6.3 Одређивање типа облачног система и коришћење синоптичких података

Неопходно је нагласити да само анализом радарских података је немогуће у свим ситуацијама једнозначно одредити синоптичку ситуацију због велике сличности појединих облачних система при топлим и хладним фронтовима. Због тога је сврхосходно користити податке радарских осматрања за одређивање — типова облачних система, а затим их повезати са осталим синоптичким материјалом у циљу добијања реалне дијагнозе синоптичке ситуације.

Топли фронтови, понекад хладни фронтови I реда и фронтови оклузије су повезани са облачним системом As — Ns који се карактерише једнородном облачном масом која покрива област од неколико стотина километара, од чега око 300 km падавинске зоне, са готово хоризонталном горњом границом.

Радарска слика овог облачног система на екрану кружног пресека под оптималним углом антене има облик широких области без јако изражених граница. Максимална даљина откривања облака овог система, с обзиром на њихову структуру, је велика и у појединим случајевима износи и до 250 km. Даљина откривања је нарочито велика када се према радару креће добро развијен облачни систем, или се пак од њега удаљава, а изнад самог радара нема облака. Међутим, даљина откривања се знатно смањује када облачни систем „легне“ изнад радара и у тим случајевима износи најчешће око 150 km.

6.4 Идентификација и локализација појава везаних за облаке и облачне системе

Подаци о зонама падавина на синоптичким картама нису увек довољно поуздани. Док се за дуготрајне падавине, које су регистроване на две суседне метеоролошке станице, може са сигурношћу тврдити да се јављају и у реону између станица, дотле се то исто не може рећи за пљусковите падавине. Тешкоће које се јављају при прогнози падавина, посебно за пљусковите, су добро познате и не без основа се претпоставља да се многе отклањају коришћењем радарских података, што је у радарском центру „Кошутњак“ и доказано.

Метеоролошким радарима типа МРЛ у зони до 100 km откривају се све врсте падавина. С повећањем растојања од радара број добијених информација се смањује и на растојању од 200 km открива се око 90% грмљавинских облака, 80% облака са пљусковима али без грмљавина и око 35% падавина из слојастих облака.

6.5 Одређивање тенденције развоја облачних система

Еволуција облачних система у општем облику карактерише се временском променом њихових карактеристика на радару. Међутим, при анализи тих карактеристика треба узети у обзир чињеницу да се еволуција разматра у релативно ограниченом простору чија је величина, по правилу, мања од величине разматраних система. Због тога није увек могуће помоћу радара пратити наизменичне процесе образовања, развоја и распадања облачних система. У пракси метеоролошке анализе и прогнозе на основу коришћења радарских информација неопходно је разликовати тенденцију развоја система од кретања истог.

Због наведених потешкоћа тенденција развоја по подацима једног радара може се одредити само за слабо покретне облачне системе, или за системе са добро израженим границама.

Тенденција развоја облачних система дели се у три групе:

- појачава се,
- без промене и
- слаби.

7. САРАДЊА ОДЕЉЕЊА ЗА РАДАРСКУ МЕТЕОРОЛОГИЈУ СА ЗИМСКОМ СЛУЖБОМ ЗА ОДРЖАВАЊЕ ПУТЕВА

7.1 Најава наилаaska облака и облачних система

Почетне метеоролошке информације са којима располаже Зимска служба су све врсте прогноза које добија од Прогнозе времена (месечна, седмодневна, изгледи времена за неколико дана и дневне прогнозе). Ове прогнозе се остварују или не остварују са одређеном вероватноћом, али су веома корисне за мање или веће временске интервале да би се извршиле у зимској служби одређене припреме које утичу на рационализацију и организацију њиховог рада у позитивном смислу.

Конкретне најаве наилаaska облака и облачних система са њиховим падавинским зонама Зимска служба добија од Одељења за радарску метеорологију, које је у тој могућности у оном тренутку када се први одрази облака (радиоecho) појаве на радарском екрану. Тада почиње интензивно праћење кретања, правца кретања тих облака и дају се прве информације Зимској служби. На основу тих информација Зимска служба је већ у могућности да изврши последње припреме за стање приправности.

7.2 Прогноза почетка, трајања и престанка падавина

Након првих детаљно извршених анализа Одељење за радарску метеорологију има информације да ли се ради о кишним или снежним падавинама, којом брзином се креће облачност, у које време ће падавинска зона захватити подручје Зимске службе, колико ће дуго трајати падавине, а у зависности од просторне распрострањености (ако је уска зона и видљива) може се дати и прва оријентациона информација о престанку падавина.

Из радарског центра се јавља диспечерима Зимске службе свака промена интензитета падавина, промене правца кретања облачности, престанак падавина и тако даље.

7.3 Процена количине и интензитета падавина над контролисаном територијом

Анализом низа радарских планшета и коришћењем осталог метеоролошког материјала, Одељење за радарску метеорологију је у могућности да процени количину снежног покривача који је пао, као и да оријентационо процени колико ће се променити снежни покривач у следећа два до три часа (ово важи за само до 100 km око радара).

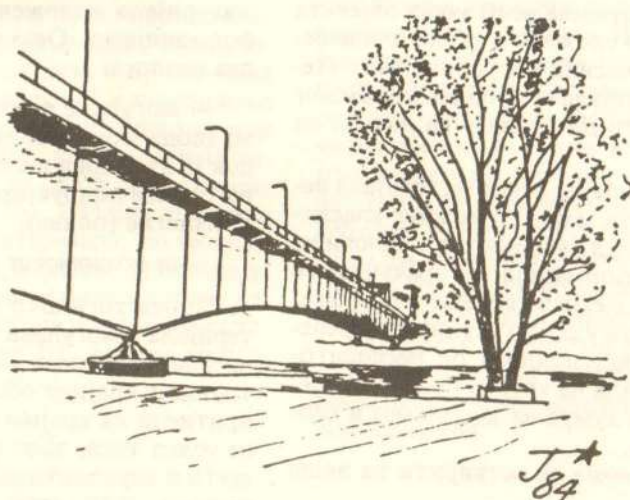
Ове информације се такође дистрибуирају диспечерима Зимске службе, који на основу тога могу даље да планирају своје активности.

7.4 Начин представљања, дистрибуције и коришћења радарских података

Тренутка веза са Зимском службом је телефонска и на тај начин се искључиво дају све корисне информације диспечерима који те податке преносе даље. Информације се у зимској служби, по потреби, записују или се само саслушају и тако преносе даље. Сви разговори се снимају на магнетофон у Одељењу за радарску метеорологију.

Овде треба напоменути да је ипак далеко ефикаснија и једноставнија веза радио-станицом, што за сада још увек није реализовано, али би се требала размотрити и та могућност.

У Одељењу за радарску метеорологију постоји детаљна карта зоне коју опслужује Зимска служба, која се упореди са радарским картама и одређују се локације које су угрожене снежним падавинама, па се тек на тај начин комплетирана информација преноси Зимској служби, која на тај начин има могућности и да прерасподељује расположиву технику на она места која су критичнија.



Примена лаких материјала при изградњи и санацији насипа

Проф. др ЗДРАВКО ЈОКСИЋ, дипл. инж.

ПРИМЕНА ВРЛО ЛАКИХ МАТЕРИЈАЛА ПРИ ИЗГРАДЊИ НАСИПА

Примена врло лаких материјала за изградњу насипа ограничена је на мањи број случајева и на краће потезе пута.

● При реконструкцији постојећих путева или санацији деформисаних насипа услед слегања тла у њиховој основи, изазваног оптерећењем насипа, најчешће се користи поступак уклањања преосталог насипа и израда новог од лаких материјала. Због велике разлике у тежини између првобитног и новоизграђеног насипа онемогућено је даље слегање јер је највећи део деформација стишљивог тла већ обављен.

● При изградњи нових путева, овакви насипи најчешће се користе за прилазе мостовима, вијадуктима или надвожњацима изграђеним преко стишљивог барског тла велике дубине. На овај начин се може скратити дужина вештачких објеката чије је фундирање врло сложено и скупо или избећи изградњу високих насипа од уобичајених (тешких) земљаних материјала и проблеми њиховог фундирања — нарочито на прелазу са насипа на објекат.

Мада је тежина насипа од лаког материјала незнатна (до стотину пута мања од тежине класичних насипа), тако да услед слегања тла у основи не би дошло до већих деформација, за срачунавање укупног слегања тла и његово свођење у дозвољене границе мора се узети у обзир укупно оптерећење насипа (горњи строј, подлога од песковито-шљунковитог материјала на коју се полажу слојеви лаког материјала и хумус на косинама) и саобраћајног оптерећења.

Изградња насипа може се остварити на више начина:

1) Уклањањем стишљивог тла из основе насипа, до дубине која је по тежини једнака укупној тежини насипа од врло лаког материјала (укључујући и саобраћајно оптерећење), које се замењује врло лаким материјалом. Овакав поступак је најсигурнији јер су искључена накнадна слегања, али је он истовремено и најскупљи.

2) Претходним оптерећењем (предоптерећењем) тла основе насипа тешким насипним мате-

ријалом у току одређеног времена пре почетка изградње насипа од лаког материјала, који се касније уклања. Величина и трајање претходног оптерећења зависе од особина слабо носивог тла у основи насипа и степена петходне консолидације коју треба остварити да би се деформације насипа од лаког материјала свеле у дозвољене границе.

3) Комбинованим коришћењем уобичајених (тешких) и врло лаких материјала. У оваквом случају се доњи део насипа ради од уобичајеног (тешког) а преостали од лаког материјала. Пожељно је да се при томе примени један од система за побољшање тла у основи насипа, нпр. вертикалне дренаже. Изграђени део насипа се у тој фази, за одређено временско трајање, додатно оптерећује ради убрзања консолидације, а после уклањања оптерећења насип дограђује до пројектоване висине од лаког материјала. На тај начин се у тлу основе, за релативно кратко време, остварује високи степен консолидације. Део насипа од лаког материјала изложен је касније минималним деформацијама. Овај начин изградње одговара из два разлога:

— могућа је изградња на водоплавним теренима (вода може поплавити доњи, тежи део насипа) док је изградња насипа применом поступка 1) и 2) на таквим подручјима немогућа јер насип може да се издигне (плива);

— са економског становишта је најповољнији.

Поред тога што употреба лаких насипних материјала омогућава изградњу високих прилазних насипа објектима она, такође, утиче и на конструкцију крајњег обалног стуба објекта. Земљањим притисцима на крајњи обални стуб биће мањи па ће се услед тога, због смањене тежине насипа, смањити и хоризонтални притисци стишљивог тла на шипове, што, опет, омогућава једноставнију и јефтинију изградњу обалног стуба објекта.

● Насипи од лаких материјала могу се радити и на деловима пута без објеката, изван поплавних подручја, директним полагањем на природни терен (без примене поступака под 1) и 2)). Релативно мале деформације услед слегања тла могу се уклопити у вертикални део подужног профила. Уколико је подручје водоплавно мора се применити поступак под 3).

2. ИНОСТРАНА ИСПИТИВАЊА, ИСКУСТВА И ПРИМЕЊЕНА РЕШЕЊА

У Шведској и Норвешкој користе се лаки материјали при изградњи путних насипа од 1972. год. и до данас располажу са приличним бројем успешно изграђених насипа (новоградњи и реконструкција). Овакви насипи се граде у више европских земаља, где је за то било услова. SCHEIDGER (1977), TUGG and SONLIE (1981), FOUGEA (1984), DAHLBERG and REFSDAL (1979), CHANZAL (1985), BARTHELEMY (1985).

2.1. Врсте коришћених материјала

Најчешће се користи експандирани полистирен (стиропор) исечен у блокове одговарајућих димензија, са следећим особинама:

- запреминска маса: 20 до 40 kg/m^3 ,
- притисна чврстоћа: 100 kN/m^2 , при 5% деформације,
- упијање воде: максимално 10% после 6 година,
- запаљивост: запаљив,
- отпорност на нафтне деривате: неотпоран,
- отпорност против штеточина: неотпоран.

Употребљава се стандардни експандирани полистирен, који спада у групу врло лаких материјала изграђених из најквалитетнијих синтетичких маса, али не одговарајући у случају пожара или при разливању нафтних деривата (те недостатке могуће је отклонити заштитним мерама).

2.2. Поступци изградње насипа

Насип се гради тако што се преко припремљеног, добро изравнатог терена полажу полистиренски блокови уз обезбеђење веза и преклапања саставака (као при зидању опеком) и повезивања блокова лепљењем, челичним можданицима или плочама од лима. За изградњу насипа мањих висина, до 2,0 м, довољно је да се од полистирена изгради само његово језгро (сл. 1-1) док се косине могу изградити од тежих материјала, по могућству експандираном глином, а затим хумузирају. За насипе више од 2,0 м нужно је да се и косине изграде од полистиренских блокова постављених тако да се добије нагиб косине 1:1, које се морају

изравнати експандираном глином и покрити хумусом или само покрити хумусом — зависно од локалних услова (сл. 1-2).

При изградњи прилазних насипа објектима на слабоносивом тлу препоручује се да се блокови полистирена не полажу директно уз обални стуб опорац, већ да се остави неколико дециметара широк размак који се премोштава пелазном плочом. На овај начин се спречава дејство земљаног притиска на обални стуб (опорац). Прелаз у подужном смислу са насипа изграђеног од уобичајеног земљаног материјала (тешки насип) на дно насипа од врло лаког материјала извести у нагибу 1:5, као што је приказано на слици 2.

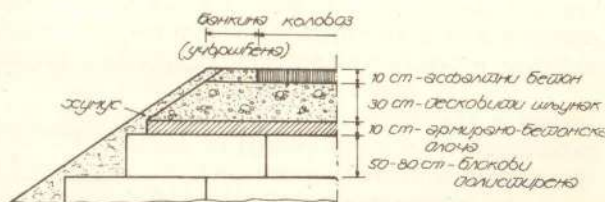


Сл. 2. Подужни пресек прилазног насипа (навоза) од врло лаког материјала ка објекту.

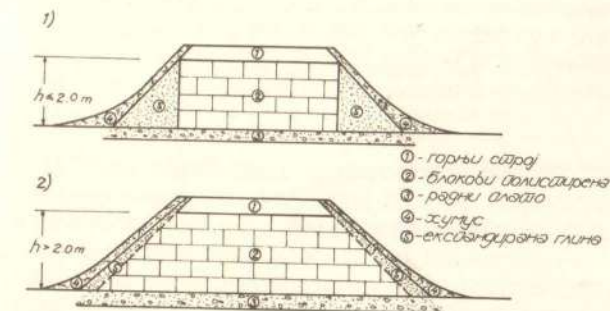
2.3. поступци изградње коловозне конструкције

Пошто је експандирани полистирен мек и стишљив материјал, при његовој примени је неопходно да се тај недостатак елиминише. То се постиже изградњом завршног дела насипа од бетонске армиране плоче, дебљине 10 до 15 cm , која повезује завршни слој блокова стиропора, повећава носивост коловозне конструкције и штити слојеве стиропора од изливене нафте или од ватре. Преко армиранобетонске плоче изграђује се флексибилна коловозна конструкција од слоја механички стабилизованог песковито шљунковитог материјала дебљине 30 cm и асфалтних слојева укупне дебљине 10 cm . Армиранобетонска плоча омогућава изградњу тање коловозне конструкције, а најчешће примењено решење приказано је на слици 2.

Мерењем дефлексија уређајем Dynaflek на таквој конструкцији у Норвешкој добивене су максималне величине дефлексија од 0,06 mm , што је задовољавајуће.



Сл. 3. Коловозна конструкција и планум пута на насипу од врло лаког материјала



Сл. 1. Попречни пресеци насипа од врло лаког материјала: до 2 м висине (1) и преко 2 м (2).

2.4. Недостаци насипа од врло лаких материјала

Примену насипа од врло лаких материјала ограничавају неки фактори као:

— пошто је полистирен термички изолатор, он не акумулира топлоту па се све температурне промене околине (ваздуха) брзо одражавају на коловозну конструкцију, а нарочито је велика опасност од стварања последице на коловозу; истраживања и практична искуства показују да на коловозним конструкцијама дебљине око 50 цм (10 цм дебела бетонска плоча и 40 цм песковитог шљунка и асфалта) полица није већа него на околним објектима.

— заштита од нафтних деривата и пожара обезбеђује се 10 цм дебелим армираном бетонском плочом, а косине насипа су покривене лаким аматеријалом (најчешће експандираном глином) и хумузиране; са оваквих падина, а нарочито затрављених, свака течност брзо отиче тако да није неопходна заштита језгра насипа водонепропустљивом мембраном;

— посебна заштита од пожара није неопходна јер су опасности од паљења стиропора минималне (могућа је брза интервенција ватрогасаца пре него што се стиропор запали, а примена незапаљивог стиропора била би неекономична);

— посебна заштита од глодара није неопходна јер није за јело (постоји опасност од њиховог угњедења због термоизолационих карактеристика), а хумус и експандирана глина су најчешће довољна заштита; према досадашњим скандинавским искуствима нису потребне посебне мреже за заштиту насипа од глодара;

— ако је могуће плављење терна на коме је изграђен насип од врло лаког материјала, постоји опасност да се насип издигне или помери (услед

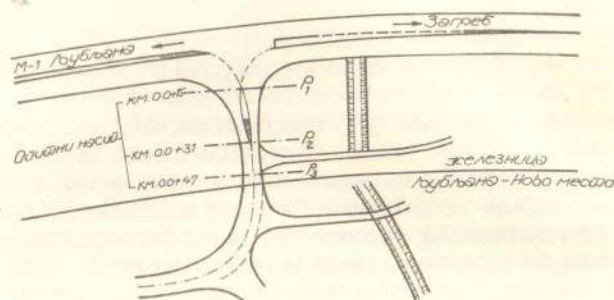
силе узгона). У таквим случајевима неопходно је да се део насипа, до висине изложене плављењу, изгради од тешких материјала (поступак под 1—3);

— набавна цена врло лаких материјала је висока, а коштање изградње насипа нагло се повећава са његовом висином.

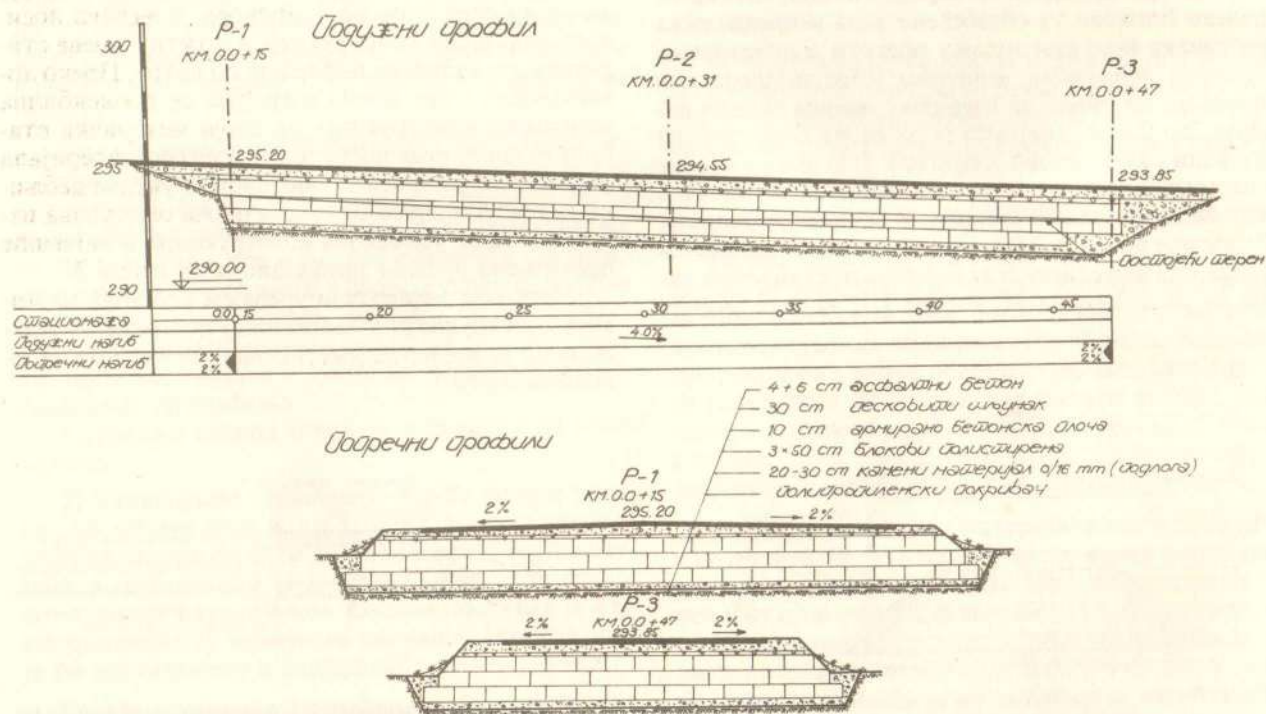
3. ПРИМЕРИ ИЗГРАЂЕНИХ НАСИПА У СВЕТУ И У ЈУГОСЛАВИЈИ

3.1. Опитни насип од врло лаких материјала изграђен у Словенији

Беомеханичке карактеристике — особине тла на подручју трасе будућег Јужног обилазног аутопута око Љубљане (преко Љубљанског барја), толико су слабе и неповољне да није могућа изградња насипа на уобичајене начине. Посебно је отежана изградња високих прилазних насипа (навоза)



Сл. 4. Положај опитног насипа на прикључку за индустријску зону



Сл. 5. Подужни и попречни профил опитног насипа од врло лаког материјала

Табела 1. Основне и захтеване карактеристике стиропора и лендапора

Карактеристика врло лаких материјала	Уобичајене за:		Захтеване за изградњу путних насипа
	„Стиропор“	„Лендапор“	
Запреминска маса, kg/m^3	20 до 30	40 до 50	20 до 40
Напони при притиску (при 5% деформацији), kN/m^2	90 до 120	130 до 140	90 до 250
Упијање воде после 7 дана, зап. %	2 до 5	4 до 9	највише 10
Запаљивост (горљивост)	да	не	—
Хемијска отпорност (постојаност):			
— раствор соли	да	да	
— морска вода	да	да	
— разређене киселине	да	да	
— разређене базе	да	да	
— бензин	да	да	
— минерална уља	не	да	
— врући битумени	делимично	да	
	делимично	да	
Отпорност против штеточина	не	да	
Димензије блокова, m			$3,0 \times 1,0 \times 0,5$
Дозвољено одступање димензија, %			± 1
Стабилност димензија по старењу (48 часова, на 70°C), %			± 1

до објеката јер тло у основи насипа (подтло) не допушта велика оптерећења. С обзиром да у Југославији нису грађени насипи од врло лаких материјала, одлучено је да се изгради опитни насип на подручју будуће индустријске зоне у Љубљани, који је завршен 1982. године (слика 4 и 5).

У посебном извештају „Насипи из зело лаких материјалов“ ПРАХ и др. (1984) детаљно су обрађени резултати истраживања као и предлог Техничких услова за изградњу насипа од врло лаких материјала, а овде су приказани најинтересантнији резултати и закључци истраживања ЗРМК (1983).

Основне карактеристике стиропора и лендапора југословенске производње коришћених при изградњи опитне деонице приказани су у табели 1. као и захтеване карактеристике по предлогу Техничких услова ЗРМК (1983).

Положај опитног насипа приказан је на слици 4., а подужни и попречни пресек на слици 5. Будући да је пројектован као прикључани насип на магистрални пут, ширина планума пута је промењива (од 10 м на прелазу пруге у нивоу до 20 м на месту прикључка). Деоница је подељена на два дела: на првом, ширем делу предвиђени су блокови стиропора, а на другом блокови лендапора (димензије: $2,0 \times 1,0 \times 0,5$ м). Пројектом је предвиђена конструкција насипа и горњег строја приказана на слици 5.

1) Ради обезбеђења пројектоване нивелете и одређене конструкције насипа било је неопходно да се откопа тло у основи насипа до дубине 0,8 м. Дно тако откопане јаме, грубо планирано, покривено је полипропиленском траком масе $0,3 \text{ kg/m}^2$, преко које је насут 20 до 30 см дебео слој каменог материјала гранулације 0/16 mm као подлога (радна платформа). Захтевано је да равност

овако изграђеног слоја (подлоге) буде $+1,5 \text{ cm}$ (мерена под летвом дужине 4 м) јер су пркео ње директно положени блокови стиропора (лендапора).

Први слој блокова стиропора (димензије $2,0 \times 1,0 \times 0,5 \text{ m}$) положен је преко слоја каменог материјала (подлоге) тако да су дужом страном били оријентисани паралелно са осом насипа а следећи управно (слика 5 и 6). Избором димензија блокова (дужина је била двоструки умножак ширине) обезбеђено је покривање саставака у наредним слојевима, чиме је побољшана крутост насипа, а остварено је и највеће могуће налагање блокова (захтеваном тачношћу величине блокова уз највећа дозвољена одступања $\pm 1\%$, према табели 1).

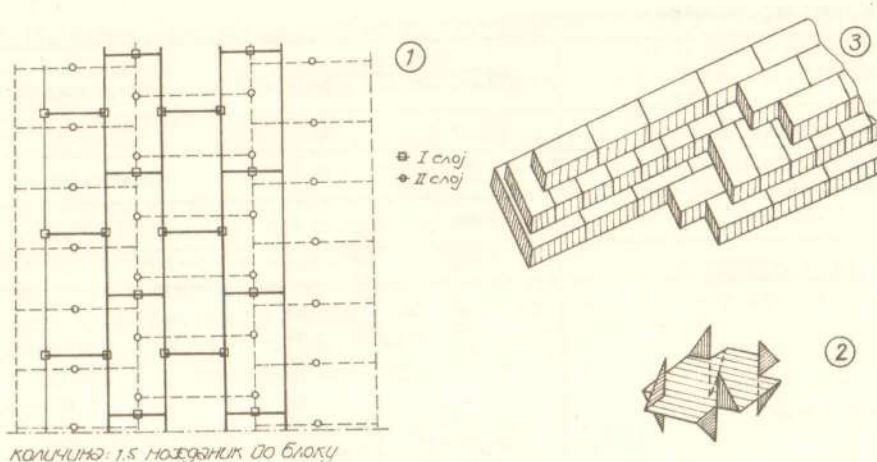
Блокови стиропора и лендапора могуће је једноставно обликовати чак и на градилишту, тако да није било никаквих проблема при изради посебних детаља (обликовање косина, уграђивање цеви, итд.).

Нивелета коловоза имала је вертикална заобљења у подручју опитног насипа која су остварена при изградњи коловозне конструкције, док је у попречном смислу подлога била хоризонтална и равна. На оба мерна профила, у изравнавајућем слоју су уграђене ПВЦ цеви пречника 100 mm, које су служиле за мерење слегања на нивоу тла основе насипа, а у зони косина насипа су на мерним профилима биле уграђене и реперне плоче.

Косине насипа изграђене су степенасто, с висином степена 0,5 м (слика 5). Сви послови на изградњи насипа обављени су ручно, а због рефлектујућег одблеска стиропора на светлости радници су морали носити наочаре за сунце.

2) За повезивање блокова уграђених у насип, ради обезбеђења потребне крутости и просторне стабилности, на ивицама и додирним површинама примењени су различити поступци и то:

● челични плочасти можданици, домаће конструкције, за спречавање хоризонталних померања



Сл. 6. Распоред плочастих
можданика (1), изглед
можданика (2) и начин
полагања блокова стиропора
по слојевима (3)

блокова у путном насипу-израђени од челичног
лима дебљине 0,8 мм и димензија 330×330 мм,
према скици на слици 6-3, савијањем углова да би
се добили клинови, усмерени на горе и доле (ра-
споређени су према схеми приказаној на слици
6-1).

- лепљење блокова битуменом БИТ 200, за-
грејаним до 130°C, који је местимично (тачкасто)
наношен на по 5 места сваког блока, непосредно
пред уграђивање следећег слоја. Одговарајуће ле-
пљење остварено је после хлађења битумена. Лен-
дапор је отпоран и на битумен при вишим темпе-
ратурама а стиропор није.

- Лепљење блокова стиропора Демит лепком
(цементни малтер с додатком полимера који се
иначе користи за лепљење стиропорских термои-
золационих плоча на фасадама објеката) изврше-
но је на исти начин као са битуменом, уз напомену
да је време везивања било у овом случају дуже.
Због тога је било отежано кретање по изграђеном
слоју блокова при везивању лепка.

- Повезивање блокова вертикалним пробада-
њем слоја блокова челичним можданицима дужи-
не 1 до 1,5 м (зависно од висине насипа), од бетон-
ског гвожђа пречника 10 мм.

- Закључак испитивања различитих начина
повезивања блокова стиропора и лендапора је да
је најбоље употребити лепљење битуменом или
челичне можданичке плоче.

3) Бетонска плоча и коловозна конструкција

За повезивање завршног слоја блокова, зашти-
ту лендапора или стиропора од штетних теч-
ности као и за преузимање дела саобраћајних оптере-
ћења израђена је преко трећег слоја блокова, ди-
ректно, 10 см дебела бетонска плоча, армирана у
неутралној зони (у средини пресека) мрежом вр-
сте Q 238/238. Бетоном МВ 30 уграђиван је бетон-
ском пумпом, а плоча је са обе стране оивичена
дрвеном оплатом и у њој су израђене просторне
дилатационе спојнице на сваких 10 м.

Поле 10 дана, преко бетонске плоче је чеоно
насипан и уваљан слој песковитог шљунковитог ма-
теријала, дебљине 20 до 30 см, преко кога је, као
привремени заштитни слој, уграђен битуменизи-
рани дробљени агрегат БД 22 дебљине 6 см.

При изградњи носећег слоја од песковито-
шљунковитог материјала изведено је и пројектом

предвиђено вертикално заобљење нивелете коло-
воза.

4) Одводњавање и уређење косина

С обзиром да је насип изграђен у ископу дуби-
не 0,8 м било је неопходно да се снизи ниво под-
земне воде па је у ту сврху изграђен сабирни
резервоар-бунар у који је доведена вода из дрена-
жних цеви са насипа, а одатле у оближни водо-
ток. Дренажне цеви биле су положене у нивоу ка-
мене подлоге насипа (радне платформе). Повр-
шинска вода одведена је асфалтом обложеним ка-
налима у железничке канале. Косине насипа и
испуна степена иза блокова израђени су хумусом
дебљине 10 цм.

5) Истраживања и мерења на опитном насипу

На опитном насипу и у лабораторији обављена
су следећа испитивања и мерења:

- лабораторијска испитивања употребљених
материјала, уз узимање узорака на градилишту
(утврђивање механичких, хемијских и физичких
карактеристика),

- испитивање узорака из бушотина кроз опит-
ни насип после одређеног периода експлоатације
(утврђивање промена карактеристика материјала),

- мерења деформација на опитном насипу у
различитим временским периодима дана кад је
насип био изложен највећем саобраћајном опте-
рећењу,

- мерења динамичких оптерећења с обзиром
на вибрације у насипу уз одређивање промена у
време коришћења пута.

Резултати испитивања и мерења ЗРМК (1983),
ПРАХ и др. (1984), показују да је опит изградње
насипа од врло лаких домаћих материјала успео у
целини.

- Две године после изградње насипа
(1982/1985. год.) после више од 14000 прелаза те-
шких возила (укупно оптерећење преко 150 кН) ни-
су уочена никаква оштећења насипа и коловоза,
нема никаквих прелина, а равност површине коло-
воза је као и у време пуштања у саобраћај. Нису
уочене никакве разлике између делова насипа из-
грађених од стиропора и лендапора, као ни разлике
на деловима са различитим поступцима повезива-
ња блокова.

● Мерења слегања укупног насипа указују на минимално слегање које је у границама тачности мерења, што је и разумљиво с обзиром на растерећење тла у фази изградње насипа (извршен је ископ материјала до дубине 0,8 м).

● Мерења трајних деформација појединих слојева стиропора и лендапора показала су да се оба материјала, у току седам месеци по уграђивању, нису деформисала.

● Мерења динамичких утицаја на насип у различитим временским раздобљима и периодима показала су да врло лаки материјали у време осматрања нису показали знаке замарања и да су првобитне карактеристике очували све време експлоатације.

● Резултати мерења стишљивости под статичким и динамичким оптерећењем су задовољавајући пошто из њих произилази да у насипима није дошло ни до каквих оштећења услед замора и да је конструкција способна да поднесе још много већи број пролаза возила од досадашњих.

● Резултати мерења извршених на моделу насипа од стиропора, где су услови динамичког оптерећења били знатно тежи него на опитном насипу, показују да је стиропор еластичан материјал, који се такође при дуготрајном оптерећењу трајно минимално деформише ЗРМК (1983.).

● С обзиром на наведена дејства закључено је да се стиропор домаће производње може успешно употребити за изградњу путних насипа при изградњи нових и реконструкцији постојећих путева. Лендапор је погодан за изградњу путних насипа под условом да се спречи приступ воде до таквог материјала.

● При изградњи опитног насипа такође су проверене и решене погодности изградње насипа и на основу стечених искустава припремљени су **ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ГРАДЊУ НАСИПА ОД ВЛРО ЛАКИХ МАТЕРИЈАЛА! ЗРМК (1983).**

● Економска оправданост изградње оваквих насипа више пута је проверавана и упоређивана са коштањем других конструкција које се могу користити за изградњу насипа преко слабо носивог тла. Оцењује се да је у посебним условима изградња оваквих насипа економски оправдана.

3.2. Изградња прилазног насипа мосту „Quatre Canaux“

Chanzal (1985) приказује поступак изградње лаког насипа од експандираног полистирена ради прилаза мосту, уместо постојећег земљаног насипа изграђеног уобичајеним поступком који је престано слегао (око 7 цм годишње) због слегања стишљивог тла у основи (дебљине око 25 м муља и стишљивих наноса). Лаки насип је изграђен 1983. год. у Француској.

Примењени поступак изградње састојао се у следећем:

● Уклањање материјала постојећег насипа, од обалског стуба моста и даље, на ширини 22 м (у просеку) и дужини 40 м (будући да се ради о насипу за пут са два коловоза и зеленим појасом за

раздвајање ширине 1,0 м). Висина насипа је променљива, од 2,5 м поред стуба моста до 0,5 м на почетку насипа.

● Припрема тла за постављање полистирених блокова састојала се у његовом равнању и изради подлоге од слоја дробљеног песковитог материјала, гранулације 0/6 мм, дебљине 10 цм, уз обезбеђење потребне равности.

● Насип од полистирена изграђен је на тај начин што су блокови, димензија 2,5 x 1,75 x 0,5 м, полагани као при зидању опеком, уз преклапање ради одговарајућих веза. Квалитет полистирена Q4 (запреминска маса 20 кг/м³ а дозвољено напрезање 0,12 МПа). Пошто је висина насипа била променљива, блокови су исечени по мери — да би се добио одговарајући нагиб (само завршни ред) — а слагани су у хоризонталним слојевима, уз максимално могуће приљубљивање блокова (практично без шупљина). Аутор не наводи да ли су примењени поступци повезивања блокова и какви.

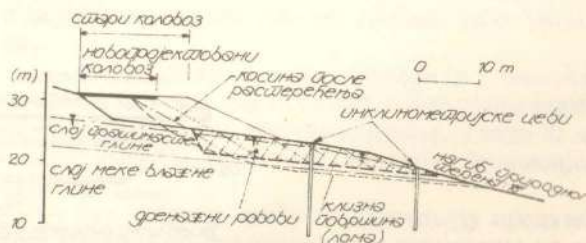
● Преко завршеног насипа изграђена је коловозна конструкција али без описа структуре и начина изградње.

3.3. Примена експандираног полистирена за санацију клизишта у Француској

BARTHELEMI и LEDOUX (1985) приказују поступак изградње лаког насипа од експандираног полистирена при санацији клизишта Урт, које се простирало на површини од око 1 хектара, захвативши око 800.000 тона покренутог материјала. Примењено решење састојало се у олакшавању (смањењу) тежине терена на врху клизишта заменом природног тла (чија је запреминска маса била око 2 т/м³) са 800 м³ блокова експандираног полистирена запреминске масе око 20 кг/м³. На тај начин је смањена величина активних сила које су изазвале клизање терена.

Клизиште је захватило департмански пут бр. 123, изграђен у горњем делу клизишта, који се деформисао и слегао за око 0,6 м, на дужини стотинак метара. За отклањање поменутог оштећења на путу, служба одржавања је предвидела решење са одводњавањем (израдом одговарајућих дренажа) и побијањем 25 анкерских шипова за утврђивање тла.

Истовремено са радовима на растерећењу горњег дела клизишта уклањањем покренутог материјала, обављена су геотехничка испитивања којим су утврђена три слоја (сл.7) и то:



Сл. 7. Насип од стиропора са завршном армирано-бетонском плочом

Табела 2.

Слој земљаног материјала материјала-тла	Влажност w (%)	Границе течења w (%) L	Индекс пластично- сти I_p	Запремин ска маса γ (kN/m ³)	Смицање три- ксијалним опи- том	
					C (kPa)	φ (o)
Прашинаста глина	20—30	28—33	11—15	20,5	13	28°
Мека влажна глина	20—40	33—68	13—34	20	20—40	17°—19°

— површински слој прашинасте глине плиоценске старости, дебљине 5 м у ножици насипа, који исклињава према низводној косини и завршава се у ножици клизишта,

— испод њега је слој меке, влажне, сиве глине, дебљине преко 15 м (некадашњи муљеви постеоценске епохе),

— испод је основа кречњачко-марнска, такође еоценске старости.

Главне геотехничке карактеристике материјала у два наведена слоја приказане су у табели 2.

Са хидрауличног становишта, слој меке влажне глине је водонепропустљив ниво у односу на површински слој прашинасте глине, у коме је ниво подземне воде на око 1 м испод површине терена, у ножици насипа. На падини се примећује ниво издани у зони у којој престаје површински слој.

Олакшањем насипа и смањењем оптерећења на подтло његове основе, заједно са дренажањем терена дренажним рововима на падини ниже ножице насипа, уз коришћење врло лаког материјала у насипу висине од 2 м, применом блокова полистирена (према техници која се користи у Норвешкој) постигнут је коефицијент сигурности 1,2 до 1,3.

● Попречни профил насипа за овакво решење састоји се од полистиреног језгра постављеног преко клизне површине тла, са просечним нагибом косине 2:3, да би се обезбедила стабилност (слика 9).

За изградњу језгра насипа одабран је експандирани полистирен класе Q4, најмање запреминске масе 30 кг/м³, притисне отпорности од 120 кПа, исечен у блокове димензија: 5,1 x 1,22 x 0,5 м. За изградњу насипа набављено је 800 м³ полистирена који је уграђен у четири слоја висине по 0,5 м. Пошто је пут био у хоризонталној кривини, било је нужно да се сваки блок накнадно обележи и доради — исече према основном моделу — ради бољег налагања, што није стварало посебне тешкоће.

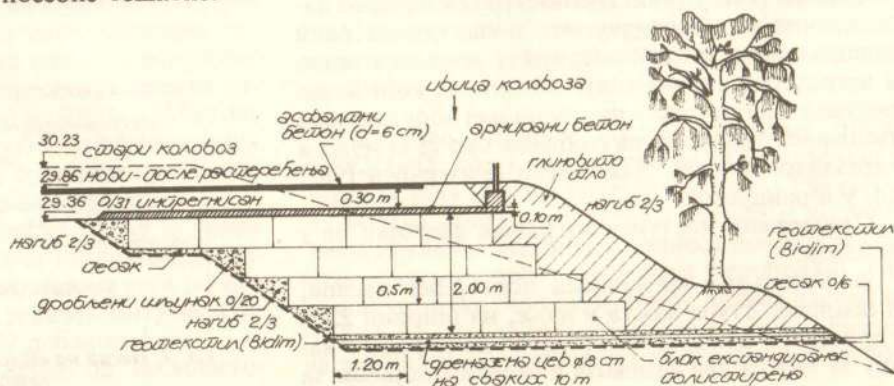
● Радови на санацији отпочели су 20. октобра 1984. год. изразом 8 дренажних ровова дубине 4 м, ширине 1,0 м и 30 до 40 м дужине, из којих је вода прикупљена и одведена каналом изграђеним у ножици насипа.

Земљани радови обављени су 5. новембра, механичким оруђима, уз прецизно нивелање терена основе ради израде подлоге насипа. Преко припремљене основе (подтла) постављен је слој геотекстила („бидим“) као и преко косина терена припремљених у нагибу 2:3 (да би се спречили евентуални хоризонтални притисци тла на језгро насипа од полистирена). Преко геотекстила је нанет слој дробљеног песка, гранулације 0,6 мм, и ручно изравнан (слика 9), а у њега су уграђене дренажне цеви пречника 80 мм, управно на осу пута, на размаку по 10 м.

Насип је израђен у четири слоја уз стриктно поштовање плана исецања блокова и њихово што

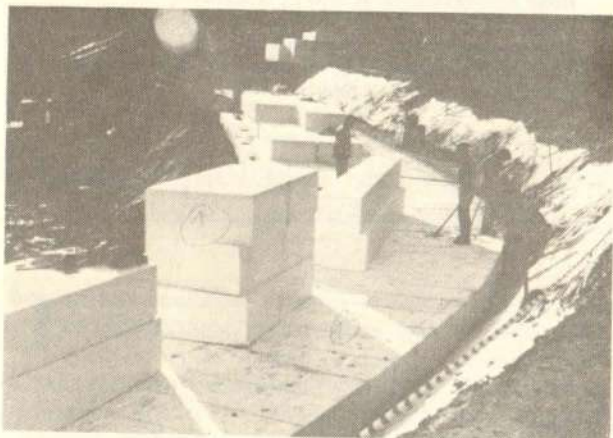


Сл. 9. Постављање геотекстила и слоја песка као подлоге насипу од експандираног полистирена



Сл. 8. Попречни профил клизишта и структуре тла

боље међусобно налегање. Простор између блокова полистирена и косине терена испуњаван је дробљеним шљунком 0/20 мм који је пажљиво раздарт и уграђен уз збијање. Смер полагања блокова полистирена мењан је за 90° у сваком новом слоју. (слике 9 и 11).



Сл. 10. Постављање блокова полистирена и уграђивање дробљеног шљунка између њих и природне косине терена

Преко највишег слоја изграђена је лако армирана бетонска плоча дебљине 10 цм, изливањем бетона једновремено уз вибрирање. Коловозна конструкција изграђена је 12 дана касније. Дробљени шљунак одабраног гранулометријског састава и влажности уграђен је у два слоја, први насипањем с чела да би се спречило да се возила крећу директно по бетонској плочи. То је била једина неопходна мера предострожности.



Сл. 11. Израда армиранобетонске плоче

Ради заштите спољашње косине језгра насипа од глодара и различитих механичких оштећења нанесен је слој глиновитог материјала (према слици 9).

Саобраћај је успостављен половином децембра, тј. 45 дана после обављених земљаних радова. У току радова није се појавио никакав посебан проблем иако су они обављани у врло кишном периоду.



Сл. 12. Израда асфалтног заслона преко насипа од блокова полистирена

За економично и добро одвијање радова на градилишту неопходне су прецизне припреме градилишта и планирање — како у погледу производње и испоруке блокова полистирена тако и њиховог благовременог уграђивања (немогуће је економично депоновати на градилишту 800 м³ полистирена, па је то потребно организовати тако да се обавља у више етапа — с обзиром на опсецање и стабилизацију — произведених блокова). Упоредбе коштања радова — при изградњи прилазног навоза објекту висине 4 до 6 м дају следеће односе коштања, ако се у калкулацију уђе са ценом експандираног полистирена од 390 FF/м³, и то:

— решење експандирани полистерин/решење са класичним земљаним насипом даје однос = 1,30,

— решење са вештачким објектом (мостом)/решење са експандираним полистиреном даје однос = 2,0.

Произилази да је решење са класичним насипом 1,3 пута скупље, а са вештачким објектом 2 пута од решења са насипом чије је језгро од експандираног полистирена.

4. ЗАКЉУЧАК

На основу приказаних поступака изградње насипа од врло лаким материјала преко слабо носивог, нестабилног и јако стишљивог тла у њиховој основи и оцене њиховог понашања у току вишегодишње експлоатације могући су следећи закључци:

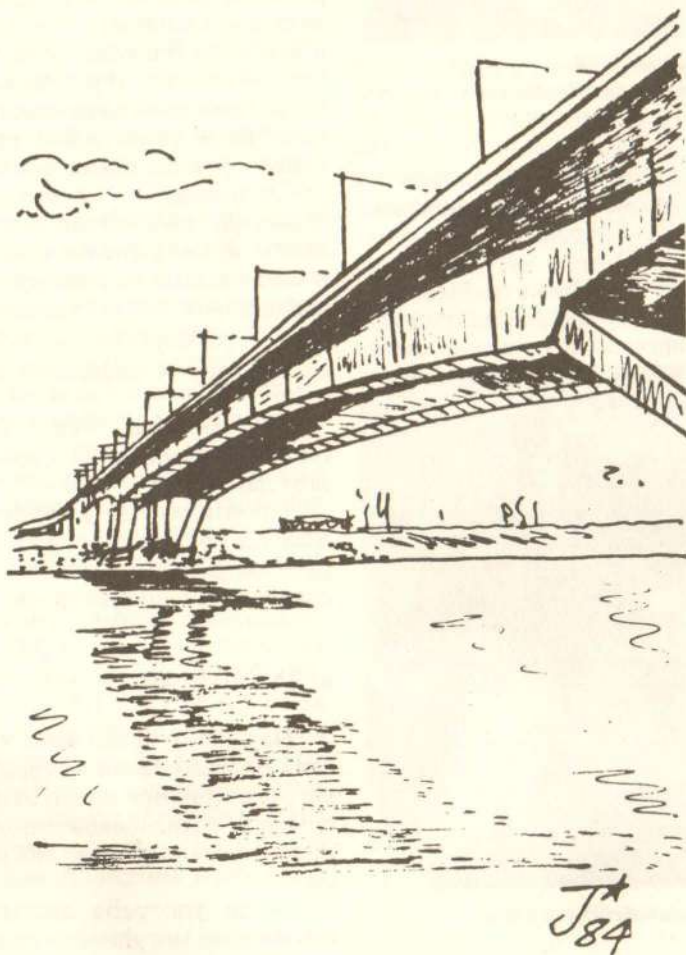
— да употреба експандираног полистирена пружа нове могућности санације клизишта терена и да би примена ове технике требало да се прошири,

— ова техника се може применити у свим случајевима кад се њоме постиже побољшање коефицијента сигурности против клизања, и када се њеном применом остварују знатнији финансијски ефекти,

— ову технику треба да примењују предузећа која располажу одговарајућим искуством за ову врсту радова (мисли се на пројектовање и изградњу).

ЛИТЕРАТУРА:

- (1). Barthelemy, J., Ledoux, (1985): Utilisation du polystyrene expansé pur la reparation d'un glissement de terrain a Urt. Bulletin de liaison des laboratoires des Ponts et Chaussees, 137.
- (2). Chanzal, P. (1985): Le remblai en polystyrene expansé du pont des Quatre canaux a Palavas-les-Flots. Point de vue de l'Entreprise. Bulletin de liaison des laboratoires des Ponts et Chaussees, 137.
- (3). Dahlberg, R. G; Refsdal, G (1979): Polystyren Foam for Lightweight Road Embankments, PIARC, 16. World Road Congress, Vienna.
- (4). Fugea, D. (1984): Remblais en polystyrene dans l'Herault, Revue Generale des Routes et des Aerodromes, 607, Paris
- (5). Prah, L., Di Batista, M. i Vilhar, M. (1984): Nasipi iz zelo lakhih material, SOZD Združena cestna podjetja Slovenije, 3, Ljubljana.
- (6). Scheidegger, F. (1977): Strassenbauten in weichen Boden, Schweizer Baublat Nr 97, 6, 1977; Autostrasse, 8
- (7). Tugg, N.O., Sonlie, A. (1981): Polystyren for Lightweight Road Embankments, ICSMFE, Stockholm,
- (8). Des remblais en mousse de plastique pour les routes, Revue Général des Routes et de Aérodomes, 571, Paris
- (9). Poročilo o preiskavi penjenih materialov za gradnjo zelo lahkih nasipov, ZRMK, Ljubljana, 1983.



Регулисање саобраћаја на аутопуту кроз Београд при радовима на мосту преко Саве

ЉУБИША СТАНОЈЕВИЋ, дипл. инж.

Задњих неколико година на мосту „Газела“ и на прилазним конструкцијама на аутопуту кроз Београд почели су да се откидају делови дилатационих спојница (чешљева). Од момента откидања, док је трајала поправка, на том делу коловоза саобраћај се није обављао па су се стварале колоне возила. Искључење само једне саобраћајне траке у време шпичева саобраћаја — ујутру и поподне — изазивао је велике застоје. Додао се велики број саобраћајних незгода, због налетања возила, што је даље продужавало време застоја. У таквим условима замењене су све спојнице на прилазним бетонским конструкцијама. Преостало је да се замене четири спојнице на главној конструкцији.

Обзиром да су оне посебне конструкције, пројектант је тражио да се њихова замена изврши уз потпуно затварање једне половине моста за саобраћај. Дошло се до закључка да истовремено треба заменити и хаџући слој асфалта на мосту и на прилазним конструкцијама јер је дотрајао (смањена дебљина и местимично потпуно огољена конструкција).

За радове на левој половини аутопута и моста — замену 4 x 10 м. дилатација, израду новог слоја изолације на главној конструкцији и хаџућег слоја на укупној дужини од 2200 м. — израчунато је да ће уз рад у две или три смене бити потребно најмање петнаест календарских дана.

Када су одабрани извођачи радова („Мостоградња“ и „Партизански пут“) и обезбеђена финансијска средства (инвеститор Републичка интересна заједница за путеве) одлучено је да се радови обаве најпос на левом коловозу.

Да би се уз извођење радова саобраћај обављао несметано на једном коловозу, урађен је посебан пројект који је до детаља регулисао његове токове, како на главном правцу тако и на широј територији града. Обзиром да је ширина једне половине коловоза на аутопуту (и на мосту) 10,50 м. било је могуће да се обележе највише три саобраћајне траке. Предлог да се обележе само две саобраћајне траке није прихваћен из простог разлога што би тада пропусна моћ била још више смањена. Међутим, поставило се питање ком смеру саобраћаја наменити две а ком преосталу саобраћајну траку.

Ујутру, када Новобеограђани иду на посао оптерећенији је смер Загреб-Ниш. Избројано је, за два сата, у том смеру око 7.000 возила. Познато је да се та иста возила поподне враћају у супротном смеру. Став Градског комитета за саобраћај да треба омогућити брже „пражњење“ старог Београда превагнуо је да су две саобраћајне траке намењене смеру Ниш-Загреб. Свима ј'е било јасно да ће се појавити застоји саобраћаја ујутру када сав саобраћај из Новог Београда крене преко Саве.

Због затварања левог коловоза аутопута потпуно је престала да функционише петља код Сава-центра, а и на врло прометној мостарској петљи затворени су прикључци из улица Кнеза Милоша и оних које воде са сајмишта и аутобуске станице ка Загребу. На овим петљама су затворене и станице за пристајање аутобуса градског саобраћаја.

Свођење саобраћаја на један коловоз аутопута извршено је кроз два најближа постојећа службена пролаза: код Хитне помоћи и блока 23. на Новом Београду. Размак између њих износи 2.400 м. Пошто се кроз постојећи службени пролаз нису могле да провуку две саобраћајне траке уз задовољење минималних полупречника кривина, оба пролаза су продужена за по око 10 метара. Ова чињеница је значајна обзиром да су сви пролази на аутопуту до Ниша изграђени са истом дужином, па би требало убудуће пројектовати њихову дужину тако да задовољи и у ситуацијама о којима овде пишемо. Продужење пролаза је извршено грађевински једноставно јер је требало само уклонити земљу из средишног појаса, скинути закошене ивичњаке и урадити на том месту привремену коловозну конструкцију (сл. 1).

Највећи проблем око реализације планираних радова, испоставило се, био је: када почети са радовима?

Градски секретаријат за унутрашње послове који врши контролу саобраћаја на градским улицама, указивао је да ће због радова на мосту доћи до загушења у саобраћају на широј територији града. Зато су они тражили да се радови изведу у јулу или августу када је половина моторизованих београђана на годишњем одмору.

Републички секретаријат за унутрашње послове чији саобраћајци контролишу саобраћај на аутопуту, указивао је да у јулу и августу на најважнијој југословенској саобраћајници много нараста



Сл. 1 — Продужени службени пролаз на новобеоградској страни кроз који су у једном смеру пролазиле две колоне возила

саобраћај туриста и радника који одлазе својим кућама. Евидентан је податак да у ова два месеца, дневно, у оба смера, прође 40.000 возила (бројано на наплатној рампи у Бубањ Потоку у 1985. год.) Зато, уколико би се радови изводили у јулу или августу, формирале би се дуге колоне возила на главном правцу. То би опет битно утицало и на саобраћај у Београду, нарочито на бројним петљама.

1. Када су извођачи радова доказали да су извршили све припреме за почетак радова, тј. набавили и допремили материјал, довукли машине са других градилишта и раднике, а и због чињенице да прети испадање чешљева, одлучено је да се лева половина коловоза аутопута кроз Београд затвори у суботу 31. маја и да сви радови буду готови до 17. јуна. Субота је одабрана за дан затварања зато што је у дане викенда слабији градски саобраћај.

Измена саобраћаја извршена је рано ујутру извлачењем пуних линија за раздвајање смерова саобраћаја и затварањем прикључака, како је пројектом предвиђено. У том моменту су престале да функционишу и аутобуске станице на петљама код Мостара и Сава-центра. Затварање прикључака је извршено саобраћајним знаковима и физичким препрекама (сл.2). Физичке препреке су биле ефикасан метод затварања саобраћаја јер возачи не поштују саобраћајне знакове. Возачи су на више



Сл. 2 — Физичке препреке на прикључку улице Кнеза Милоша на аутопуту

места покушавали да уклоне и ове препреке. Овакав вид затварања саобраћаја треба примењивати увек када се жели потпуно искључење возила са неког дела пута.

● Предлог да се поред пуне линије за раздвајање смерова поставе и вертикалне баријере није прихваћен, јер би то значило додатно сужење коловоза за $2 \times 0,50$ м. а није било могуће ни њихово причвршћивање за подлогу (забрањено бушење плоче моста).

Овако регулисан саобраћај на главном правцу битно је утицао на укупну проточност саобраћаја у граду па су се у неким улицама стварале колоне возила које су се врло споро кретале. У Новобеоградској улици Лењинов булевар је чак у то време започета поправка коловоза па је на том правцу дошло до потпуног застоја и ту су возила дужину од свега два километра прелазила за читав сат.

Регулисање саобраћаја на аутопуту — на месту стешњења — обављало је 20 милиционара у току 24 часа, а на градским улицама — на 36 раскрсница — дневно је ангажовано по 83 милиционара.

Како се и очекивало, већ првог дана (субота) појавиле су се краће колоне возила у смеру Загреб-Ниш. Првог радног дана у том смеру су се ујутру формирале колоне возила дугачке до једног километра (сл. 3). Тада је задњем возилу из колоне било потребно највише 20 минута да пређе на другу страну реке.



Сл. 3 — Дуге колоне возила на новобеоградској страни, где су две саобраћајне шраке спајане у једну

У смеру Загреб-Ниш, до успоравања кретања возила долазило је и зато што је формиран прикључак код пиваре БИП-а за возила која се укључују на аутопут на делу где је била само једна саобраћајна трака. Тај недостатак није на време предвиђен, а било је могућности да се избегне померањем службеног пролаза назад по стационажи за око 250 м.

Возачи су најчешће покушавали да пресецањем пуне линије возе у забрањеном смеру. На коловозу су се често заустављали аутобуси и то је све успоравало саобраћај. За уочене прекршаје на де-

лу стешњеног аутопута за петнаест дана кажњено је 600 возача. Догодиле су се и 33 саобраћајне незгоде у којима је било 10 повређених лица. Међу повређенима су и три милиционера који су ту регулисали саобраћај!

Измена саобраћаја извршена је саобраћајном сигнализацијом коју је поставио и обележио „Југоспут“ — који иначе одржава деоницу аутопута кроз Србију. Може се констатовати да су све радње око постављања и обележавања саобраћајне сигнализације беспрекорно изведене. Ово се посебно истиче јер у сличним ситуацијама на аутопуту до сада није било тако.

Радови на левој половини моста завршени су у предвиђеном року, мада би по речима извођача радова све било и који дан раније да тада нису падале честе и обилне кише.

xxx

2. Радови на десној половини моста „Газела“ изведени су у периоду од 10. до 30. августа 1986. године. У одређивању услова за саобраћај сада се појавила нова околност: требало је заменити и бетонску ограду у средини моста тако да је на левом коловозу било могуће обезбедити само две саобраћајне траке, по једна за сваки смер вожње. До 24. августа, када су нове ограде завршене, кретање возила преко моста било је у колонама и врло споро. Више возила је било у смеру Ниш — Загреб, јер се тада враћао велики број возача са истока. Ова ситуација је могла да се избегне заме-

ном оградом у време када се на оба коловоза обавља саобраћај и када је могуће безболно заузимање мање ширине од оба коловоза.

При затварању десног коловоза одабрана је повољнија локација службених пролаза за скретање саобраћаја. Наиме, изграђени су потпуно нови службени пролази на трупцу пута непосредно уз прилазне конструкције моста. Осим што је тиме постигнуто да се на мањој дужини успорава саобраћај, омогућено је једноставније прикључивање саобраћаја код пиваре зато што су на главном правцу две саобраћајне траке тако да није укинута ни аутобуско стајалиште на мостарској петљи.

У дневним шпицевима саобраћаја возила београдске регистрације су принудно искључивана са аутопута и упућивана на београдске улице. Зато је и овај пут саобраћај у граду, нарочито око аутобуске станице и у Бранковој улици био јако успорен.

И при затварању десног коловоза возачи нису били дисциплиновани: наплаћено је 800.000 динара за прекршаје, а догодило се и 13 саобраћајних незгода.

3. Искуства стечена при извођењу радова на мосту „Газела“ послужиће корисно за будућа затварања појединих делова аутопута између Београда и Ниша.

Чињеница да су се појавиле велике сметње саобраћају и на главном правцу и на београдским улицама потврђује потребу за што скоријом изградњом још једне путне везе преко реке Саве у Београду.



Техничке смернице за оражвање трансевропског аутопута Север — Југ (ТЕМ)

Доц. др МАТЕ СРШЕН, дипл. инж. грађ.

1. УВОД

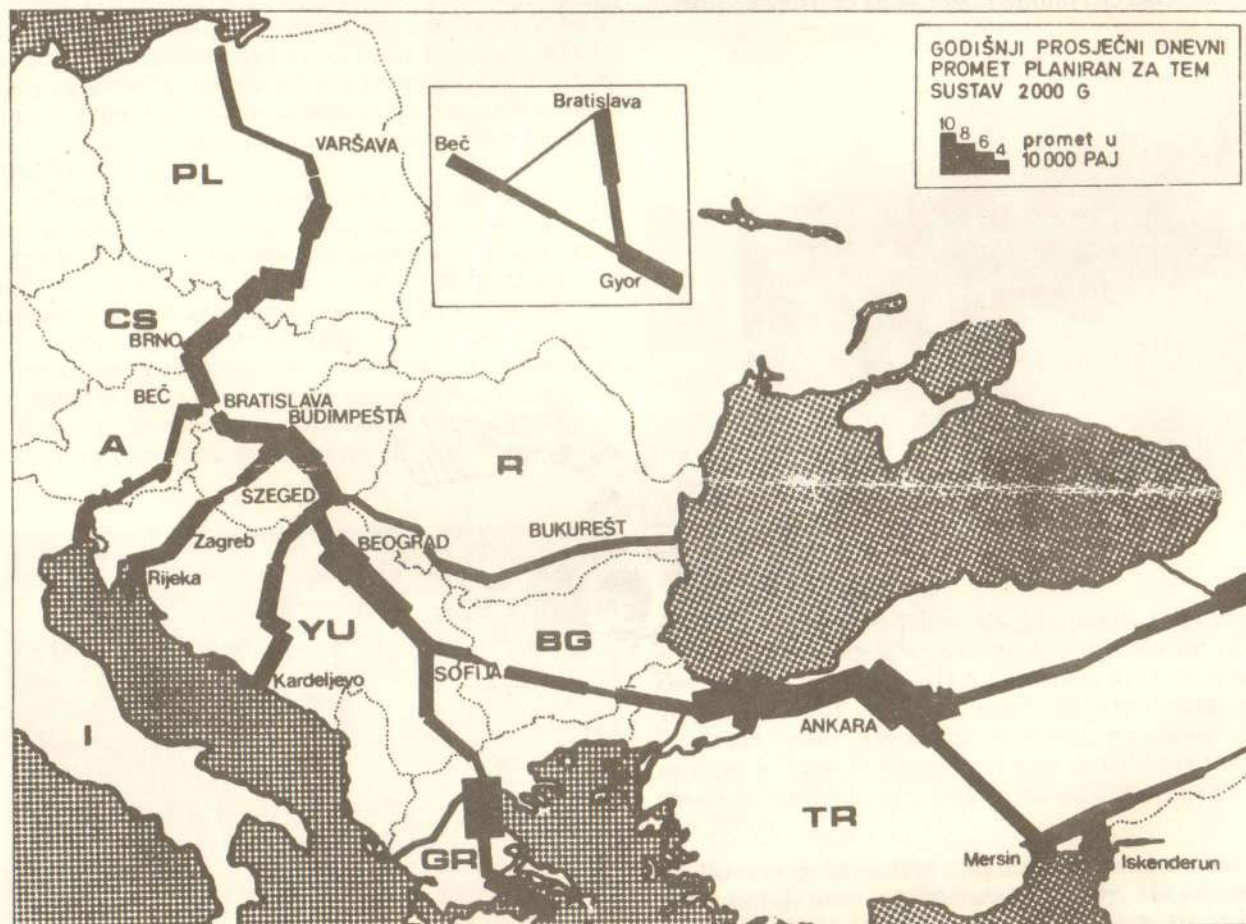
Од средине седамдесетих, десет европских земаља укључујући и Турску (Аустрија, Бугарска, чехословачка, Грчка, Италија, Југославија, Мађарска, Пољска и Румунија), значајно су ангажоване у планирању и реализацији изградње трансевропског аутопута север — југ (ТЕМ).

Тај би аутопут, чија је изградња планирана до 2000. године, повезивала пољску луку Gdańsk с границом Турске према Ирану, Ираку и Сирији. Укупна дужина аутопута у ТЕМ коридору је око 10.000 км (слика 1).

Читав пројект одвија се под окриљем програма за развој Уједињених народа (UNDP), односно њихове Економске комисије за Европу (ECE). Централни уред пројекта основан је 1978. године, са седиштем у Варшави.

Свака земља је одговорна за финансирање и изградњу делова аутопута који пролази њеном територијом.

У првој фази, која је трајала до средине осамдесетих, требало је израдити техничку документацију (препоруке, стандарде, смернице) за изградњу, одржавање, господарење и експлоатацију овог аутопута.



Сл. 1 Коридор Трансевропског аутопута север—југ (ТЕМ) и прогноза просечног дневног саобраћаја уз 2000. год.

У овом чланку описују се основе концепције обухваћене нацртом смерница за одржавање трансевропског аутопута север — југ. При томе је детаљније описана структура организације одржавања, као и оне активности које се односе на одржавање самих коловозних конструкција. Остале активности одржавања (земљани објекти, системи за одводњавање, мостови и др.) приказане су само генерално, уз ознаку њиховог садржаја.

Задатак да изради нацрт смернице за одржавање добила је влада Мађарске, која је за носиоца израде одабрала две истакнуте институције: Институт за истраживање саобраћајница (Kötuki) и Техничку управу за аутопутеве из Будимпеште.

Ове две институције прикупиле су информације о постојећој пракси одржавања путева и аутопутева у ТЕМ — земљама, путем анкетирања као и непосредним разговорима с домаћим стручњацима за поједине аспекте одржавања.

Тек након тога израђен је нацрт смерница за одржавање који је први пут дискутован на панелу стручњака у Варшави, у фебруару 1984. године, затим на панелу у Будимпешти, у августу 1984. године, да би коначно нацрт био размотрен и усвојен на панелу у Будимпешти, у децембру 1984. године.

2. ОПШТЕ О САДРЖАЈУ СМЕРНИЦА

Препоручени стандарди за одржавање трансевропског аутопута састоје се од следећих поглавља:

I Структура организације одржавања и базе (постројења) за одржавање;

II Одржавање коловозних конструкција;

III Одржавање земљаних објеката;

IV Одржавање површинског и подземног система одводњавања;

V Одржавање саобраћајне сигнализације;

VI Одржавање додатне опреме за путеве;

VII Одржавање путних објеката (мостови и тунели);

VIII Одржавање вегетације.

Зимско одржавање, тј. отклањање снега и леднице, такође су укључени у активности организације одржавања, али ће се обрадити као посебна целина.

Појединачна поглавља препорука садрже различите активности одржавања, и конципирана су тако да дају опширан увид у знање потребно за технолошко обављање савремених поступака одржавања у ТЕМ — земљама.

Пошто ТЕМ — путеви пролазе зонама које се знатно разликују по климатском и геолошком положају, а осим тога имају и различито организовано постојећи систем одржавања у складу с њиховим властитим способностима, ове су препоруке разрађене на основу опште прихватљивих активности одржавања.

Предложене препоруке допуњују се и узимају у обзир постојање осталих ТЕМ-публикација, делом већ објављених или у припреми, као што су:

— Системи управљања коловозним конструкцијама;

- Смернице за пројектовање аутопутева;
- ТЕМ-стандарди и препоручена пракса;
- Флексибилне коловозне конструкције;
- Аспекти сигурности у току грађења и експлоатације ТЕМ-аутопутева.

Договорено је да ове препоруке садрже само активности које обавља особље Организације за одржавање и експлоатацију аутопутева. Смернице се не баве активностима обнове (рехабилитације) коловозних конструкција, јер оне спадају у активности грађења, што је обично регулисано законским одредбама, и што је садржано у другим ТЕМ-публикацијама.

3. СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИЈЕ ОДРЖАВАЊА И БАЗЕ ЗА ОДРЖАВАЊЕ

У овом се поглављу разматрају врсте и локације база за одржавање аутопутева, и сарадња с другим организацијама. Основни проблем који се у вези с тим поставља је избор оптималног броја, величине и локације базе за одржавање на датом подручју (регија, земља), с циљем да укупни трошкови превоза, као и трошкови само базе за одржавање, буду што мањи.

С обзиром да у појединим ТЕМ-земљама постоје различите организације одржавања, ове препоруке о организацијском систему односе се само на регионалну организацију одржавања, а искључују организације на нивоу државе и покрајине.

Нумерички подаци који се односе на организацију одржавања, укључујући број особља, тичу се целовитог система одржавања и управљања, где потпуну одговорност преузимају саме организације за одржавање.

3.1. Врсте и локације базе за одржавање и управљање путевима

3.1.1 Линијске базе

Базе за одржавање аутопутева морају бити, где је то могуће, лоциране у линијском распореду. Оперативне базе треба да буду смештене у средишту деоница аутопута које су под њиховом одговорношћу, близу важнијих раскрсница или насеља, да би се омогућио једноставан приступ на аутопут у оба смера.

При лоцирању базе за одржавање у разматрању се мора узети у обзир саобраћајна повезаност с најближим насељем.

Линијске базе за одржавање могу бити: стандардне базе; базни центри и депои за зимско одржавање.

Стандардне базе за одржавање служе за рутинско одржавање аутопутева, а дужина опслуживања коју покрива таква база је 50 до 60 km.

Базни центри за одржавање опслужују шире подручје од стандардне базе. На аутопуту постоји такав центар, лоциран у складу с раздаљином стандардних база за одржавање. Базни центар омогућује обављање специјалних активности дуж

целе деонице аутопута. Базни тип центра за одржавање има капацитет за обављање радова дуж аутопута од 200 до 300 km. Потреба за додатном локацијом базног центра за одржавање јавља се кад даљина аутопута премашује ове границе.

Депо за зимско одржавање потребан је у случајевима кад база за одржавање делује под неповољним топографским или климатским условима, или где је даљина опслуживања већа од оне која се може једноставно опслуживати из једне базе, или где се унутар деонице налазе врло оптерећена раскршћа која захтевају брзо деловање у зимским условима. Њихова локација зависи од стварних проблема.

3.1.2 Базе за одржавање посебне намене

Ове базе нису нужно ограничене на једну линију, него могу деловати на регионалној основи. Локално могу бити лоциране независно, или делити деонице с другим центрима за одржавање.

Намене оваквих база су:

— Централна станица за поправљање скупих, специјалних машина, укључујући и опрему за испитивање мостова и другу тешку опрему.

— База за одржавање посебне категорије мостова и тунела, у којој се обављају посебне активности под вођством специјално школованих стручњака, уз примену машина посебне намене. Служе углавном за одржавање великих конструкција (мостова или тунела).

— Централно управљање саобраћајем и центри за хитне случајеве. Примарни су у високомоторизованим земљама с густом мрежом путева, где, систем даљинске сигнализације може служити за контролу саобраћаја и за управљање саобраћаја, функционишући у исто време као центри за хитне случајеве унутар одређеног подручја.

Потребу установљења базе за одржавање посебне намене треба оценити на основу разматрања локалних услова, имајући на уму да је оправдана само код добро развијене мреже пута.

3.2 Опис појединих врста база за одржавање

3.2.1 Стандардна база за одржавање

С даљином опслуживања од 50 до 60 km (у изузетним случајевима 100 km) функција ове базе састоји се у одржавању: коловозних конструкција; земљаних објеката; објеката (мостова и тунела); система за одводњавање; одморишта и сервисних површина; инсталација у експропријацијском подручју; сигналног система и вегетације.

Стандардна база за одржавање састоји се од:

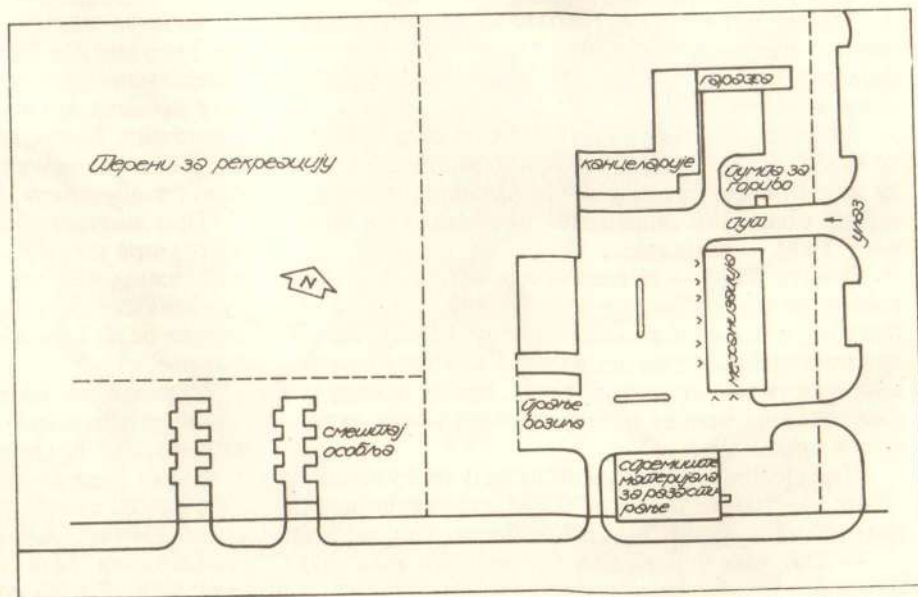
- зграде с просторијама за рад и одмор,
- зграде за радионице,
- зграде с просторијама за складиште,
- депоа за материјал за одлеђивање (со),
- гараже,
- просторије за смештај особља.

Основа стандардне базе за одржавање може имати један од могућих распореда:

Павиљонски распоред, где су зграде смештене у слободном распореду, груписане према њиховим функцијама (већином на великој локалној површини).

Четвртоугаони распоред, где су садржаји базе за одржавање смештени око дворишта облика четвороугла (слика 2). Предности овог система у односу на претходни су његова једноставност у прегледу и покретљивости, као и могућности кретања возила која треба држати на минималној удаљености.

Компактни распоред, унутар којег се све активности одвијају у просторима који чине један блок у границама јединствене зграде. Одвојена је само зграда за канцеларије и санитарне садржаје. Блок радионица међусобно је спојен пролазом с блоком канцеларијских просторија. Предности овог распореда у поређењу с претходним су у његовој малој површини, близини појединих радионица, лакој прегледности, минималном кретању



Сл. 2 Основа базе за одржавање аутопутева (четвртоугаона диспозиција)

возила у блоку. Недостатак је што се сукобљавају активности које се обављају у појединим радионицама (сметају једни другима).

У смерницама су детаљно описани функционални делови и опрема зграда бази за одржавање.

Смештај особља решава се у складу с локалним приликама. Кључно особље и њихове породице смештени су у близини базе за одржавање. У просторијама саме базе за одржавање, препоручује се да буду смештени: управник, пословођа, машинисти и чувар, а број особља је од 6 до 8, зависно од удаљености од најближег насеља.

3.2.2 Базни центар за одржавање

У постројењу за поправљање механичке опреме базног центра за одржавање, обављају се главни прегледи специјалних машина и других возила и опреме за целу линију (приближно 200 до 250 km). Основни делови од којих се састоји базни центар за одржавање исти су као и под тачком 3.2.1.

3.3 Сарадња с другим организацијама

Проблем сарадње с другим институцијама третиран је у смерницама са становишта локације базе за одржавање. Смернице не обухватају сарадњу с функционалног аспекта.

База за одржавање у неким посебним случајевима може делити положај (место) с другим путним организацијама, али углавном, делује одвојено од њих (удружење аутомобилиста, саобраћајна милиција, прва помоћ, ватрогасна служба, центар за контролу саобраћаја и хитне случајеве).

4. ОДРЖАВАЊЕ КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА

Овим се поглављем обухвата одржавање флексибилних, крутих и полукрутих коловозних конструкција и поближе означава мере које треба предузети у случају појединих врста оштећења или погоршања, уз претпоставку да је носивост коловозне конструкције увек на прихватљивом нивоу, и да различите мере одржавања које се прописују важе само у погледу задовољења следећих захтева:

- површина коловоза треба да буде без недостатака (грешака),
- путем поправљања мањих грешака спречити настајање већих недостатака који могу умањити носивост коловозних конструкција или угрозити сигурност саобраћаја,
- спречити продирање воде под коловоз,
- одржавати трајно задовољавајућу хватљивост површине коловоза,
- одржавати равност коловоза.

Посебним стандардом дефинисаће се граничне вредности у погледу времена и мера које треба предузимати у току одржавања. Најчешће врсте оштећења које се појављују биће специфичне и до-

кументоване фотографијама у оквиру „Система управљања коловозним конструкцијама“.

Поред предвиђених активности одржавања (нпр. периодично одржавање спојница), отклањања повремених недостатака који могу угрозити сигурност саобраћаја (нпр. поправљање ударних рупа) и превентивних мера, сви други типови обнове или радови на реконструкцији (као по својим карактеристикама спадају у грађење) треба да се изводе у складу са препорукама које су дате у документацији „ТЕМ стандарди и препоручена пракса; Флексибилни и крути коловози“.

Све мере које треба предузети у току одржавања и реконструкција у вези са регулисањем саобраћаја и заштите градилишта, укључене су у „ТЕМ аспекти сигурности у току грађења и експлоатације“.

4.1 Одржавање асфалтних коловоза

У овом делу обрађени су недостаци типични за коловозне конструкције с асфалтним застором: тип истрошености, тип деформација и тип пукотина. Затим се обрађују и недостаци хватљивости, као једног од најважнијих својстава површине застора коловоза, и указује на потребу обнове кад је површина коловоза погоршана у толикој мери да се више не може економично одржавати, применом рутинских метода одржавања.

4.1.1 Недостаци типа истрошености

Детаљно су описани појавни облици овог типа недостатака, као и узроци који до њих доводе. Обрађени су следећи недостаци типа истрошености.

4.1.1.1 Љуштење застора и позорност

Појављује се на површинама где постоји недостатак асфалтног малтера и с тим у вези избијање зрна агрегата. Таква се зрна почињу љуштити или дробити уз задржавање кишнице на тим површинама. Узроци могу бити у неправилности асфалтне мешавине, у начину уграђивања (недовољна збијеност), утицаји времена, као и механички учинци, те уље на површини коловоза.

Врсте поправки:

- површинска обрада коловозног застора,
- обнова карактеристичних површина коловоза додавањем асфалтне мешавине,
- глодање површине и полагање новог асфалтног слоја.

4.1.1.2 Хабање површине

Настаје првобитно у колотрагу где делови асфалтног слоја (зрна агрегата, изломљени делови камене ситнежи итд.) бивају потискивани због механичког деловања точкова и фактора околине.

Деформација попречног профила постаје знатна а отицање воде из колотрага отежано. Узроци могу бити у недостацима уграђене мешавине, или у механичким деловањима проузрокованим гумама и ексерима, ланцима за снег итд.

Врсте поправки:

- површинска обрада коловозног застора,
- обнова карактеристичних површина коловоза додатком асфалтне мешавине,
- танки асфалтни тепих,
- уклањање оштећених површина глодањем и израда новог слоја асфалта.

4.1.1.3 Ударне јаме

Настају локално, као последица недостатка материјала у једном или више слојева коловозне конструкције, узрокованих механичким ефектима. Могу се визуелно препознати.

Разлози настајања могу бити:

- недовољне адхезивне силе између слојева коловозне конструкције,
- слабо обављена поправка мањих недостатака површине коловоза,
- дејство смрзавања,
- слабо уграђивање.

Ударне јаме поправљају се употребом асфалтне мешавине.

4.1.2 Недостаци типа деформација

4.1.2.1 Деформације типа попречних таласа настају услед хоризонталног кретања асфалтног материјала (нпр. клизање по доњем слоју и таласи испред зауставних линија, деформације у кривинама итд.). Типични примери овог феномена могу се уочити визуелно или мерењем попречног профила. Узроци овој појави су различити: проBLEMI у саставу мешавине; поступци уграђивања (недовољна прионљивост међу слојевима); превелико саобраћајно оптерећење; температурно деловање; прерано пуштање пута у саобраћај (пре хлађења асфалтне масе).

Врсте поправки:

- уклањање глодањем,
- уклањање и замене слоја коловозне конструкције без довољне прионљивости уз доњи слој!

4.1.2.2 Деформација типа удубљења огледа се као промена уздужног и попречног профила површине коловоза, која настаје услед примарно недовољне прионљивости слојева коловоза и/или неравномерне носивости слојева коловозне конструкције.

Деформације се могу установити мерењем попречног и подужног профила. Недовољно одводњавање површине коловоза указује, такође, на њихово присуство.

Разлози појаве могу бити: преоптерећење коловоза, утицај слојева без довољне прионљивости (осетљивост на воду, деловање смрзавања, накондно збијање итд.), смањено одводњавање, умор материјала.

Врсте поправки:

- изравнање профила?
- израда новог хабајућег слоја.

4.1.3 Недостаци типа пукотина

4.1.3.1. Оштећење спојница (отварање спојница) јавља се између суседних возних трака, на граничним линијама (нпр. између асфалтног бетона), на граничним линијама између асфалтних и неасфалтних коловоза, чинећи хрпаве испуцале површине око спојница. Могу се визуелно уочити јер, због продирања воде, такве површине дуже време остају влажне. Разлози настајања могу бити: грешке уграђивања (недовољна прионљивост, прегрејано везиво кад се у близини спојнице загрева с отвореним пламеном, лоше испуњавање спојница), лоше или изостављене спојнице, различите носивости, неодговарајућа маса за испуњавање спојница.

Врсте поправки:

- испуњавање спојница, евентуално након исецања или глодања,
- поправке с асфалтном мешавином након глодања или обраде длетом.

4.1.3.2 Линијске пукотине у хабајућем слоју асфалтног застора протежу се у распону од финих (власастих) до отворених. Уочавају се визуално (површине уз пукотине обично се суше спорије због продирања воде).

Разлози настајања могу бити: пукотине и спојнице у везном слоју, механичко преоптерећење, помицање постелице, лоше одводњавање, штете од мрза, недостајућа прионљивост између слојева, својства употребљених материјала (неодговарајући састав асфалта или врста битумена).

Врсте поправки:

- испуњавање пукотина масом?
- поправљање коришћењем асфалтне мешавине након исецања или глодања.

4.1.3.3 Мрежасте пукотине настају суперпонирањем пукотина које су обично у вези са слегањем и издизањем коловоза. Уочавају се визуално. Узроци: састав асфалтне мешавине, грешке при уграђивању, недовољна прионљивост између слојева, недовољна дебљина асфалтног слоја, поддимензионисаност, недовољна носивост доњих слојева, осетљивост постелице на смрзавање, попуштање коловоза!

Врсте поправки:

- испуњавање пукотина масом,
- површинска обрада коловоза?
- обнова површине коловоза коришћењем нове асфалтне мешавине?
- побољшање способности одводњавања,
- обнова коловоза (нови хабајући слој).

4.1.4 Недовољна хватљивост

Светлуцаве површине, без везива, вишак везива или асфалтног малтера на површини коловоза, и/или заглађење зрна агрегата, означавају недовољну хватљивост, што се не може тачно одредити само мерењем.

Узроци: ниска отпорност агрегата на заглађивање, вишак везива, недостаци уграђивања (неправилна збијеност, прерано пуштање у саобраћај).

Врста поправки:

- охрупљавање површине коловоза,
- површинска обрада коловоза,
- пресвлачење танким асфалтним слојем,
- обнова хабајућег слоја.

4.1.5 О б н о в а п о в р ш и н е к о л о в о з а

У складу с принципима савременог одржавања путева, спроводи се, кад је површина коловоза погоршана у толикој мери да се више не може одржавати економичном применом рутинских метода одржавања, чак ако још и није потребна реконструкција због повећања носивости. У оквиру система управљања коловозима (СГК) установљени су стандарди за оцењивање критичног стања коловозне конструкције, при коме се захтева интервенција.

Погоршања која обухватају целокупну површину коловоза могу се поправити (у случају да је носивост задовољавајућа) — применом површинске обраде, полагањем новог танког слоја асфалта изнад нивелете старе површине, или обновом застора након глодања старог слоја (рецикловање долази у обзир ако се материјал старог коловоза може поново употребити). Пре обнове асфалтни коловоз се мора пажљиво прегледати и делови који имају превише слабу носивост, који су премекани или деформисани, морају се заменити. У случају израде површинске обраде или новог асфалтног слоја, удубљења, таласе или ударне јаме дубине веће од 1 цм, претходно треба изравнати. Ако се нови танки асфалтни слој полаже на чврсту и суву површину, потребно је битуменску емулзију или разређени битумен попрскати у количини која је довољна за лепљење новог слоја, али толика да не омогући клизање старог по новом слоју коловоза.

4.2 Одржавање цементно-бетонских коловоза

За добро изграђени бетонски коловоз претпоставља се да је отпоран на утицај времена и саобраћаја, и да у дужем временском раздобљу треба одржавати само спојнице. После неког времена, међутим, за бетонски коловоз под врло тешким саобраћајним оптерећењем, може се очекивати да ће испољити различите облике погоршања, за чије поправке је нужен пажљив и делотворан рад.

У опису појединих поступака поправки истичу се њихове предности и недостаци, да би се омогућио избор између могућих алтернатива, од којих ће понуђена представљати најбољу у погледу карактеристика које се захтевају у датим условима.

4.2.1 Одржавање спојница

Спојнице треба систематски осматрати, најмање једном годишње. У пролеће се морају обно-

вити тако да буду у добром стању, што значи да треба обновити постојећи материјал за испуну, ако је потребно. Стари, истрошени материјал треба уклонити из уздужних и попречних спојница, до минималне дубине од 4 цм. Ово уклањање обично се обавља ручно, користећи гребаче и метле. Да би се сачувале ивице плоча најбоље је обавити уклањање механички управљаним пожевима за гребање и издувати спојнице компримованим ваздухом. Спојнице се поново испуњавају тек кад су потпуно чисте и суве. Да би се постигла боља прионљивост масе за заливање, препоручује се да се премажу бокови спојница разређеним битуменом или битуменском емулзијом.

4.2.2 Поправљање отвора (прслине, празнина)

Отвори се морају третирати и поправљати у складу с њиховом ширином. Отвори (прслине) попут власи или незнатне распуклине, не траже углавном никакве поправке. Корисно их је, међутим, испунити парафинско триколоретиленским раствором разређеним у односу 1:10. Течни раствор улива се у отворе кантом с дугачком цеви.

Нешто отвореније отворе, ширине 1 до 5 мм, треба испунити битуменском емулзијом. Испуњавање се обавља уливањем емулзије. За отворе ширине 1 мм користи се само битуменска емулзија, а они чија ширина прелази ову бројку, испуњавају се најпре прашином од кречњака, а затим се улива емулзија. Прашина од вапненца спречава отицање емулзије.

Савремен, али скуп поступак испуњавања, састоји се у испирању отвора водом под притиском, сушењу дувањем, а затим се улива синтетичка суспензија која пријања чак на мокре површине. Отвори ширине 5 до 10 мм, треба да се изрежу пре испуњења на једнаку дубину и ширину. Испуњавање се може обавити гумираним битуменом, или синтетичком смолом.

У случају 4 цм широких отвора, ивице треба исећи до чврстог, густог бетона, прашину механички уклонити, масноће очистити хемикалијама и, коначно, празнину испунити компримованим ваздухом. Након тога отвори се испуне малтером од синтетичке смоле.

4.2.3 Поправљање пукотина и фрагмената (крхотина) дуж спојница

Недостаци површине до дубине од 3 цм третирају се као распаднути делови површине. Њихово поправљање може се обавити бетоном, асфалтом или малтером од синтетичке смоле. Поправљање распаднутих делова до дубине преко 3 цм обавља се према поступку под 4.2.3.

4.2.5 Замена оштећених бетонских плоча

Делимична замена плоча препоручује се у случају оштећења у опсегу од 30 до 50% висине и 65%

површине постојеће плоче. Оштећени део плоче треба одсећи до његове пуне дубине, с ивицама паралелним и окомитим на средишњу линију пута и не мањим од 80 цм. Одсечене делове старог бетона треба одстранити. Појас ширине 50 цм од реза треба влажити најмање 24 сата; после тога, у претходно охрапављене стране, треба утрљати кашасту масу портланд цемента а затим шупљину испунити бетоном истих својстава, као и оригинални бетон, а затим шупљину испунити бетоном истих својстава, као и оригинални бетон, и затим збити до одговарајућег степена.

Потпуна замена плоча препоручује се у случају оштећења које премашују 65% површине плоче, или оштећења које премашује 25% целе површине, али је распрострањено преко читаве плоче. У случају тако великих оштећења потребно је истражити узроке оштећења. Ако је носиви слој испод плоче сувише влажан, потребно га је уклопити и шупљину испунити одговарајућим материјалом.

Израду нових плоча обавити на провереном и поправљеном носећем слоју, према одговарајућим спецификацијама за бетонско коловозне конструкције.

4.2.6. Издизање бетонских плоча

Издизање плоча представља меру која се прописује за исправљање последица вертикалних померања, величине од 10 до 15 цм, узрокованих спуштањем доњег носивог слоја, или настајањем шупљина.

За све врсте издизања захтева се бушење плоча на размацима 2 до 4 м, не мање од четири рупе по плочи, пречника 4 цм.

Користећи високи притисак као методу уздизањ, текући малтер пластичних конзистенција утискује се под плочу притиском од 3 до 4 бара, док се плоча не издигне на потребну висину. Издигнуту плочу треба држати на притиску 0,5 бара већем од прописаног, док већина воде не нестане. Саобраћај се сме пустити тек 4 до 5 дана након издизања.

Механичко издизање плоча обавља се помоћу дизалице и вијак, или хидрауличне дизалице, ослоњене на суседну бетонску плочу, или на банкину преко плоче за расподелу оптерећења.

Испод плоче подигнуте до потребне висине, утискује се кроз избушене рупе у плочи кречни или цементни малтер. Ако се очекује истицање малтера са стране, ивице плоче треба оградити. Издизање плоча најбоље је обавити у току хладних јутарњих сати, кад плоче нису ослоњене једна на другу услед њиховог ширења. У случају знатнијег спуштања бетонских плоча, ова метода се не препоручује, јер таква померања могу, с великом вероватноћом, резултирати ломом плоче.

4.2.7. Обнова бетонских коловоза

На површњи бетонских коловоза, који још увек имају задовољавајућу носивост, може се некон

времена употребе појавити оштећење таквог обима да обнова целог коловоза постаје неизбежна. Обновом се уклањају неравнине, љуштења, заглађени и истрошени делови.

Пре обнове мора се осигурати стабилност бетонских плоча, а избор методе зависи обично од финансијских средстава. Најједноставнија мера која се може применити на целу површину позната је као *фино фрезовање*. Ова се метода мора употребити за одстрањивање ољуштених, исхабаних или истрошених делова, коловоза и других неравнина до дубине највише 2 до 3 цм.

Сложенија обнова бетонских коловоза обавља се појачањем, које може бити асфалтним слојевима или бетоном. Пре појачања асфалтном мешавином, површину коловоза треба пажљиво очистити челичним метлама и дувачем прашине, због обезбеђења прионљивости. Да би се побољшала прионљивост, површину је потребно попрскати с 0,3 кг/м² битуменске емулзије. Састав мешавине асфалтног слоја који ће се полагати треба да је у складу с прописаним спецификацијама.

Проблематичност асфалтног појачања као решење за обнову бетонског коловоза, произилази из различитог понашања круте бетонске плоче и савитљивости асфалтне структуре, што може довести до настајања пукотина у асфалтном слоју изнад спојнице у старом бетонском коловозу.

Практична искуства потврђују да су минималне дебљине асфалтног слоја, које јамче да се пукотине неће рефлектовати, или ће се појавити после дужег раздобља коришћења, 15 (12) цм, за плоче чија површина прелази 6 м² и 12 (10) цм, за плоче површине мање од 6 м². Рефлектовање пукотина може се спречити успешније ломљењем плоча у мање делове.

Уважавањем економских разматрања танки се асфалтни слојеви могу исећи тачно преко спојница у бетон, тако да делују заједно с оригиналним плочама. Разумљиво је да се спојнице у асфалту морају ваљано одржавати у складу с раније описаним поступком.

Ако се појачање изводи цементним бетоном, минимална дебљина примењеног слоја бетона, који садржи одређену количину арматуре, одређена је врстом арматуре потребне да се спречи настајање пукотина у бетонском слоју појачања.

4.3. Одржавање полукрутих коловоза

Полукрути коловози, који садрже хидрауличким средствима везан носећи слој, и на који се најчешће полаже приближно 10 цм дебели асфалтни засотр, треба одржавати у складу са смерницама за флексибилне коловозе.

Посебну пажњу треба обратити на истраживање и класификацију недостатака полукрутих коловоза јер, углавном, не постоји директна веза између погоршања носивог слоја и појаве оштећења на површини коловоза (изузев стадијума рефлектованих пукотина). Значи, погоршања носивог слоја обично се појаве врло касно на површини, и, кад се то догоди, као ваљана мера долази у обзир само потпуна реконструкција коловоза.

5. ОДРЖАВАЊЕ ЗЕМЉАНИХ ОБЈЕКТА

Стабилност земљаних објеката може се смањивати због недостатка у материјалима употребљеним за грађење, или због недостатка у подтлу. Земљани објекти изложени су физичким и хемијским утицајима који могу проузроковати лом или оштећење косина или земљаног трупца.

Оштећења мањег обима, обично нису опасна за нормално коришћење земљаних објеката, и ако одлагања оправке, или занемаривање отклањања узрока, може брзо довести до потпуног рушења земљаног објекта.

Утицаји који проузрокују оштећења земљаних објеката су различити. Пре свега могу се навести атмосферски утицаји, који се огледају путем деловања воде (ерозија, продирање површинске воде, подземна вода) и температуре са влагом (скупљање — сушење, смрзавање, термални извори). Затим различити хемијски утицаји, тектонски утицаји (лагано помицање земљине коре, потреси), динамично деловање (саобраћај), и биолошки учинци (животиње, засади, бактерије) и неки други. Активност одржавања у овом поглављу смерница детаљније су описани под следећим насловима:

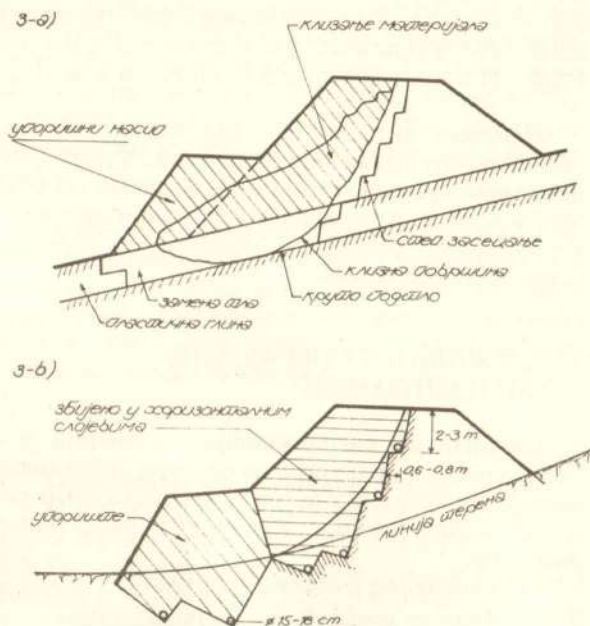
- 5.1 Погоршавање земљаних објеката и њихово поправљање
- 5.2 Клизање тла уз површину
 - 5.2.1 Преглед недостатка косина
 - 5.2.2 Реконструкција и поправљање
 - 5.2.3 Потпорне косине
- 5.3 Штете на косинама усека и њихово поправљање
 - 5.3.1 Преглед недостатака
 - 5.3.2 Реконструкција и поправљање
- 5.4 Штете на насипима и њихово поправљање
 - 5.4.1 Преглед недостатака
 - 5.4.2 Методе поправљања
- 5.5 Опрема потребна за поправљање оштећених земљаних објеката
- 5.6 Одржавање банкина и разделног појаса
 - 5.6.1 Банкине
 - 5.6.2 Разделни појас
 - 5.6.3 Потребна оруђа (машине)
- 5.7 Заштита земљаних објеката засадама

Поједине активности одржавања земљаних објеката у овом се тексту неће посебно описивати. За илустрацију су приказане само неке методе за поправљање оштећеног насипа и биолошке заштитне косине земљаних објеката.

У случају знатнијег клизања насипа, одклизани материјал треба уклонити, тло засећи у облику степеница висине 25 до 40 цм, и простор испунити одабраним материјалом, одговарајуће влажно-сти. Збијање обавити у слојевима дебљине 25 до 30 цм. Корисно је изградити благе косине, или упоришни насип. Ако је подтло влажно, пожељно га је заменити гранулираним материјалом (слика 3а)

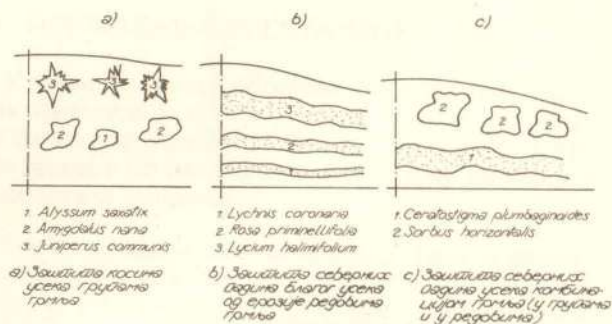
Водом zasiћени и оштећени високи насипи могу се уредити уклањањем материјала из влажне зоне и обликовати 2 до 3 м високих површина у берми у здравом материјалу. Цеви за дренажу

поставити у угловима берми. Замену треба обавити од одабраних материјала и збијати их у слојевима. Пожељан је, такође, и упоришни насип (слика 3б).



Сл. 3 Реконструкција одржених насипа

На косинама изложеним ерозији, засађивање засада потребно је у току одржавања. За заштиту стрмих, голих, растреситих и благо закошених падина, као и за учвршћење нестабилних површина, пожељно је да се засади грмље у редовима и шријење засађених биљака. Неки примери таквог начина одржавања приказани су на сликама 4-а, -б, -ц.



Сл. 4 Биолошка заштита косина

6. ОДРЖАВАЊЕ ПОВРШИНСКОГ И ПОДЗЕМНОГ СИСТЕМА ЗА ОДВОДЊАВАЊЕ

Периодично надзирање и континуирано одржавање било ког система за одводњавање спада у делатност базе за одржавање. Поједине веће радове на поправљању или реконструкцији система, теба поверити извођачким организацијама.

Ово се поглавље смерница бави активностима одржавања и то:

Ово се поглавље смерница бави активностима одржавања и то:

- 6.1 Систем одводњавања у труп пута
 - 6.1.1 Површинско одводњавање
 - 6.1.2 Подземно одводњавање
- 6.2 Систем за одводњавање изван трупа пута
 - 6.2.1 Површинско одводњавање
 - 6.2.2 Подземно одводњавање

Наведене активности одржавања, неће се у овом приказу детаљније описивати. Уместо тога, приказана су два система одводњавања на сликама 5 и 6, из којих су видљиви саставни делови сваког појединог система, а назначен је и начин њиховог функционисања.

7. ОДРЖАВАЊА СОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ

Саобраћајна сигнализација у функцији је система саобраћаја и треба да осигура добре информације корисницима путева а сврсисходна је само ако су њена локација, стање и видљивост задовољавајући.

Ово поглавље смерница обухвата:

- 7.1 Подела саобраћајне сигнализације
 - 7.1.1 Вертикална сигнализација
 - 7.1.2 Хоризонтална сигнализација
 - 7.1.3 Светлосна сигнализација
- 7.2 Постављање саобраћајне сигнализације
 - 7.3 Одржавање саобраћајне сигнализације
 - 7.3.1 Чишћење сигнализације
 - 7.3.2 Поправке и замена сигнализације.

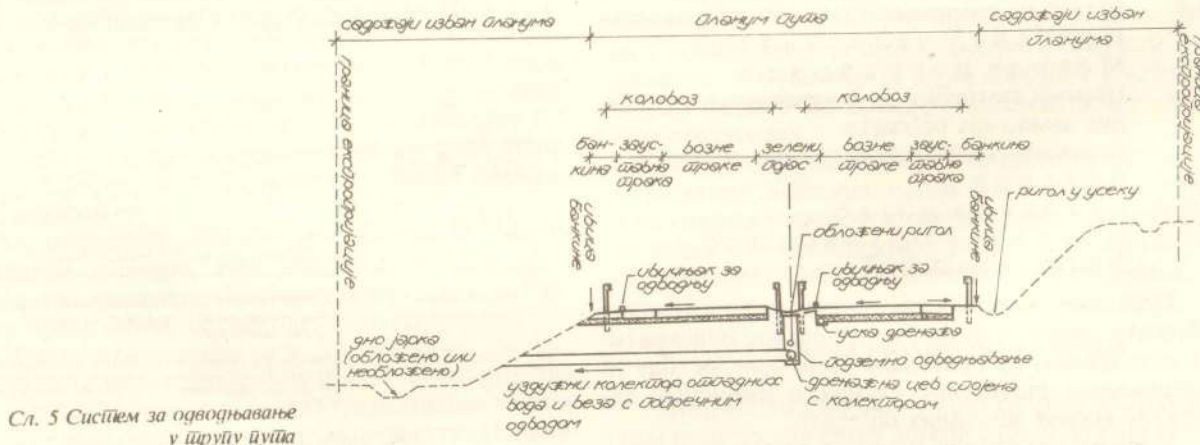
8. ОДРЖАВАЊЕ ДОДАТНЕ ОПРЕМЕ ЗА ПУТЕВЕ

- 8.1 Подела додатне опреме и уређаја
 - 8.1.1 Смероказни блокови
 - 8.1.2 Заштитне ограде
 - 8.1.3 Ветрокази
 - 8.1.4 Жичане ограде
- 8.2 Одржавање додатне опреме
 - 8.2.1 Чишћење опреме
 - 8.2.2 Бојење опреме
 - 8.2.3 Поправке на терену
 - 8.2.3 Замена додатне опреме
- 8.3 Извршење радова одржавања
 - 8.3.1 Радови које изводе радне организације за путеве
 - 8.3.2 Радови које изводе друге организације
 - 8.3.3 Машине и потребна опрема
- 8.4 Надзоре и евиденција

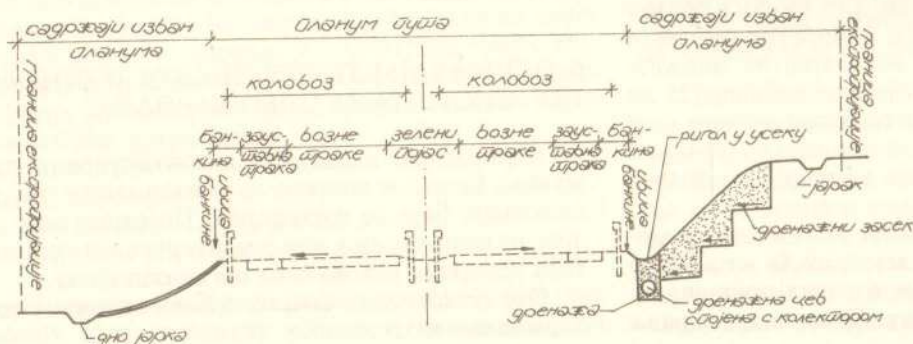
9. ОДРЖАВАЊЕ ПУТНИХ ОБЈЕКТА

У овом поглављу обрађене су активности одржавања путних објеката, тј. мостова, тунела, пропуста, потпорних зидова, итд. Нормални радови одржавања подразумевају активности које путне објекте одржавају у стању без недостатка узрокованих саобраћајем, временским условима (атмосферски утицаји, уклањање снега итд.) и другим штетним утицајима. Ту спада и поправљање оштећења узрокованих изванредним догађајима (потреси, поплаве, наноси леда, итд.).

Техничке смернице обухватају активност одржавања масивних мостова (бетонске, армирано-



Сл. 5 Систем за одводњавање у шпругу пута



Сл. 6 Систем за одводњавање изван шпругу пута

-бетонске, преднапрегнуте, од камена и од опеке), челичних и дрвених мостова, а у њима су садржани:

- 9.1 Сврха радиоива одржавања
- 9.2 Чишћење мостова (суво и мокро чишћење)
- 9.3 Одржавање бетонских, армирано-бетонских и преднапрегнутих мостова
 - 9.3.1 Могући узроци оштећења бетонских конструкција
 - 9.3.2 Типични примери оштећења цементним малтером
 - 9.3.3 Поправка бетонских оштећења цементним малтером
 - 9.3.4 Поправка бетонских оштећења малтерима или бетонима од синтетичке смоле
 - 9.3.5 Употреба прсканог бетона (торкрета) у радовима одржавања мостова
 - 9.3.6 Заливање пукотина синтетичком смолом
 - 9.3.7 Одржавање преднапрегнутих бетонских конструкција
 - 9.3.8 Антикоровивна заштита на бетонским мостовима и деловима
 - 9.3.9 Машине и опрема за одржавање бетонских конструкција
- 9.4 Одржавање челичних мостова и делова челичних конструкција
 - 9.4.1 Антикоровивна заштита челичних конструкција и делова челичних конструкција
 - 9.4.2 Одржавање заковичних спојева
 - 9.4.3 Одржавање вијачних спојева мале толеранције
 - 9.4.4 Одржавање преднапрегнутих вијачних спојева
 - 9.4.5 Опрема за одржавање челичних конструкција
- 9.5 Одржавање коловозних конструкција на мостовима
- 9.6 Одржавање дрвених мостова и делова дрвених мостова
- 9.7 Одржавање конструкција од камена и опеке
- 9.8 Одржавање других делова мостова
 - 9.8.1 Лежајеви, зглобови, камени лежајни блокови
 - 9.8.2 Одржавање дилатацијских направа
 - 9.8.3 Одржавање одбојника, ограда и путних знакова
 - 9.8.4 Одржавање цевовода на мостовима
 - 9.8.5 Одржавање облога одводних канала и косина насипа
 - 9.8.6 Одржавање геодетских знакова и референтних тачака на мостовима
- 9.9 Надзор и документација
- 9.10 Извршење радова одржавања и употреба машина

10. ОДРЖАВАЊЕ И УПРАВЉАЊЕ ТУНЕЛИМА

Одржавање тунела у функцији јавног путног превоза, подразумева све активности које су потребне да би се свака техничка инсталација у тунелу одржала у сталном деловању. То значи да их треба одржавати у добром стању, уредно чистити, откривати евентуалне недостатке, обављати поправке, замене, обнову итд., кад се за то појави потреба.

Спровођење свих ових активности захтева организовано деловање. Организација за одржавање и управљање тунелима, може изводити задатке у оквиру своје властите одговорности, или може укључити друге специјалистичке фирме. Садржај овог поглавља укључује:

- 10.1 Одржавање конструкције тунела
 - 10.1.1 Одржавање облоге
 - 10.1.2 Одржавање изолације
 - 10.1.3 Одржавање одводњавања
 - 10.1.4 Одржавање коловоза
- 10.2 Одржавање опреме у тунелу
 - 10.2.1 Одржавање осветљења
 - 10.2.2 Одржавање вентилације
 - 10.2.3 Одржавање уређаја за најаву пожара
 - 10.2.4 Одржавање уређаја телекомуникације и алармног система
 - 10.2.5 Одржавање уређаја ТВ система
- 10.3 Извршење радова одржавања и управљања
- 10.4 Употреба машина и опреме за одржавање

11. ОДРЖАВАЊЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ

У овом поглављу обрађено је одржавање зелених површина уз путеве углавном за континенталне климатске услове. Међутим, укључене су и врсте засада и начини засађивања, који су прикладни и за остала подручја.

Упутства се односе на континуирану и економичну бригу о вегетацији, имајући у виду њену стварну функцију у погледу стабилизације земљаних маса, уз повремено обнављање засада.

Ово поглавље обухвата следеће активности:

- 11.1 Одржавање травнатих површина
 - 11.1.1 Избор врста траве и метода засађивања
- 11.2 Одржавање грмља
 - 11.2.1 Избор врсте грмља и метода засађивања
- 11.3 Одржавање белогоришног дрвећа
 - 11.3.1 Избор врсте дрвећа и метода засађивања
- 11.4 Одржавање зимзеленог дрвећа
 - 11.4.2 Избор врста дрвећа и метода засађивања

На крају се истиче, да је нацрт Техничких смерница за одржавање ТЕМ-аутопута, након што је допуњен у складу са примедбама датим на последњем панелу, достављен владама појединих ТЕМ-земаља на разматрање и коначно усвајање.

ЛИТЕРАТУРА:

- (1) Trans — European North — South Motorway Project (TEM),
- (2) Maintenance Standards for TEM, United Nations Development Programme,
- (3) Economic, Commission for Europe, 1984.



Ново одмориште на путу Ниш — Зајечар

ЉУБИША СТАНОЈЕВИЋ, дипл. инж.

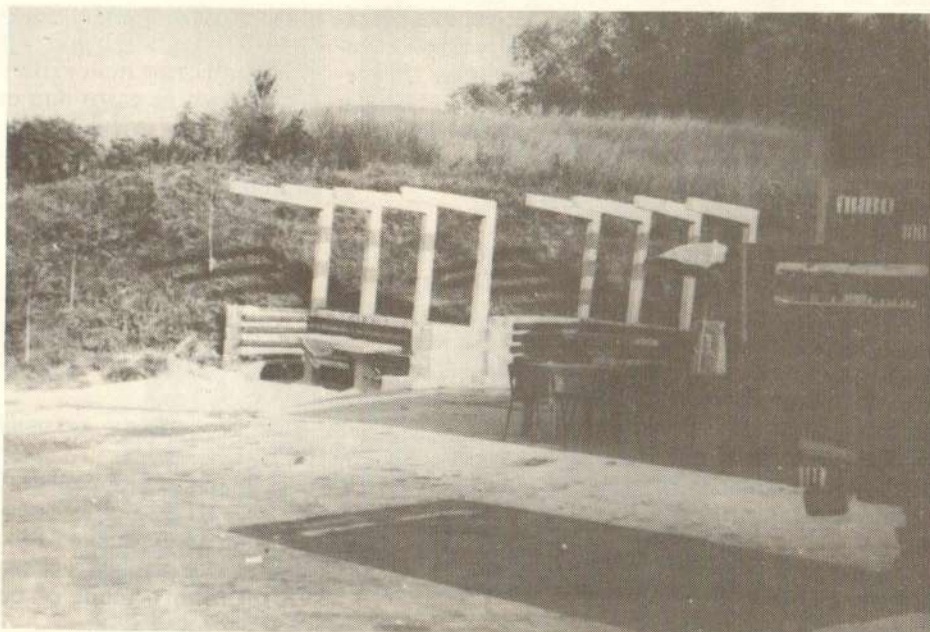
Нови широки путеви широм Србије заодишли су чесме поред којих су се путници одмарали од дуготрајне возње по туцанику.

Ту судбину није доживела чесма на Грамади, на магистралном путу Ниш — Зајечар. Недавно је поред ње направљен паркинг за двадесетак возила. Косине околног терена су озелењене и подупр-те лепим каменим зидовима, изграђене су бетонске клупе и столови на којима се може сместити више од 30 путника. Изграђене су и бетонске конзоле да носе зелене пузавице ради хладовине. А воде на чесми има на претек — славина се никада не затвара...

Вредни угоститељи су поставили мањи монтаж-ни објект па одмор прија уз виршле и јефтино пиво које се хлади у бетонском кориту. Да све буде како треба, преко пута је направљен и WC.

Све радове, који коштају више од милион динара, финансирала је сиромашна општина Сврљиг.

Оживљена чесма на Грамади треба да буде узор како да се уреди и остале чесме поред наших путева. На крају, треба рећи да није за похвалу што путари у овај објект нису уложили ни динара.



Сл. 1 — Ново одмориште на путу НИШ — ЗАЈЕЧАР

Сто година аутомобила

Ивише од 100 година — ако се, с дужним поштовањем, присјетимо бројних, мање или више успјелих покушаја „вожње без коњске запреге“. Било је тих покушаја и прије настанка мотора с унутрашњим изгарањем.

Прескочимо једрењаке на котачима, али 1769. годину, када је конструиран први употребљиви парни строј (па одмах затим произведено незграпно парно возило на три котача) не смијемо заборављати у оваквим приликама.

Година 1886 — прекретница

Иако је већ 1885. године Gottlieb Daimler израдио употребљив мотор с унутрашњим сагоријевањем, патентирао га и уградио у нараву коју можемо назвати „прадједом“ мотоцикла, ипак, на папиру, повијест моторизације почиње годину дана касније.

— Године 1886. Gottlieb Daimler уградио је свој „брзоходни“ мотор од 1,5 KS у дрвену кочију. Е, то је већ личило на аутомобил.

Недалеко од Даимлера живео је и радио други пионир аутомобилизма. Не познавајући Даимлера и његов рад, остварио је своју визију аутомобила. Био је то Karl Benz, који је свој, нешто спороходнији и слабији мотор (0,9 KS), уградио у лагану и елегантну челичну конструкцију с три котача. Аутомобил му је ипак био спорији од Димлєрова. Постизао је 15 km/h док је Gottlieb Daimler „јурио“ чак са 16 km/h.

„Чувај се!“

Данас, ето, у шали спомињемо те брзине. Тада оне нису насмијавале градске оце. Престрашени буком, смрадом и „јурњавом“ донијели су одлуку: „Испред сваког возила којег не вуку животиње мора ићи човјек те повиком чувајте се и махањем црвеном заставицом треба упозоравати пјешаке на опасност!“

Karl Benz је те значајне 1886. године патентирао цијело возило и то је разлог да се баш он најчешће спомиње као конструктор првог аутомобила.

А како су наши дједови доживљавали тај аутомобилски бум?

Први аутомобил стигао је у нашу земљу већ 1898. године. Власник му је био гроф Marko Bombelles из Винице. У Загреб га је, 1901. године, довео трговац Ferdinand Budicki. Ево како он описује тај догађај:

„Почетком мјесеца травња 1901. године одважио сам се да купим ауто, ово ново прометало. Одвезао сам се у Беч и пошао фирми Opel и Beyschlag, Kanovagasse 5, гдје сам купио за 4 хиљаде круна један нешто већ рабљени, али за оно вријеме лијепи Opel аутомобил. Тај ауто био је године 1899. првом наградом награђен на Берлинској изложби, као најљепши“.

Наредба о испитивању

Аутомобил је био ту, па се помало почело плести и мрежа око њега. Прво су дошли на ред возачки испити.

„1907. године у Аустрији је издана наредба о испитивању возача и аутомобила“, читамо у старим записима, „пак је предао одборник Милан гроф Kulmer земаљској влади превод аустријске наредбе и молио да се слична наредба изда и за Хрватску и Славонију. Али без успјеха“.

У записнику главне скупштине „првог хрватског аутомобилног клуба“, одржане 17. ожујка 1910, стоји да је председник Dionis Hellenbach обавијестио присутне: „код земаљске владе је затражено да само они смију управљати аутомобилом, који су положили испит, да и теретна кола морају ноћу бити расвијетљена. Надаље је затражено да се брже уређује против оних који нападају на аутомобилисте, те су одређени редовити састанци у новом клупском хотелу „Три гаврана“. На молбу клуба разаслала је кр. земаљска влада на све области, општине и школе окружницу да народ лијепо сусреће аутомобилисте а дјецу да ваља одучити од злобног набацивања камењем и слично.“

Прве творнице аутомобила

Банском наредбом бр. 25763, од 29. травња 1910. године, одобрено је „испитивање аутомобила и управљача“. Можемо рећи да се од тог тренутка не набацију само камењем на аутомобилисте. Много више се осјећају набацивања разним

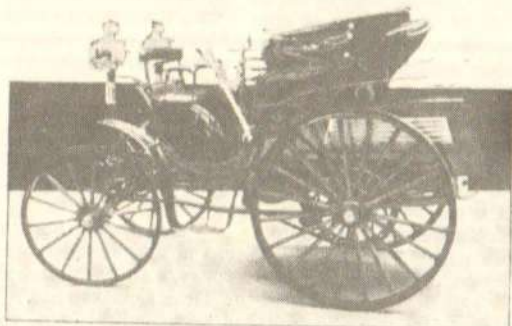
наметима, након којих једва да остане у цепу за коју литру бензина.

Много касније, стидљиво али упорно, ничу и прве домаће творнице аутомобила. Некадашња творница авионских дијелова у Марибору, одлуком владе ФНРЈ од 31. просинца 1946. године, коју су потписали председник Јосип Броз Тито и Борис Кидрич, прераста у Творницу аутомобила Марибор. У коловозу 1953. године радници „Црвене заставе“ одвајају 100 милијуна динара за уређење творнице аутомобила. „Фићо“ је кренуо на свој повијесни пут развоја моторизације 1955. године да би посустао точно тридесет година касније.

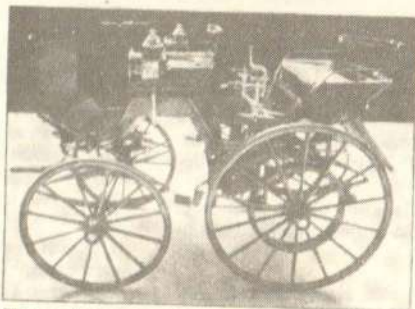
И, дошли смо до свима нама добро познатих данашњих дана, о којима не можемо причати с весељем. Нека нам остане као утјеха да је развојни пут моторизације био увијек валовит: иза сјајних година долазе кризне и обрнуто. Да то није тако — аутомобил би већ одавно био прошлост.

Вечерњи лист, 18. II 1986.
цесте и мостови 4.1986.

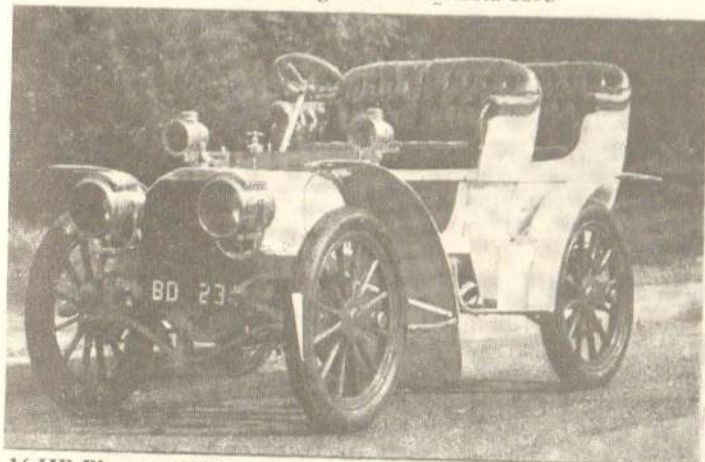
*Први аутомобил
(фотографија из њемачког аутомобила „Auto
Motor und Sport“)*



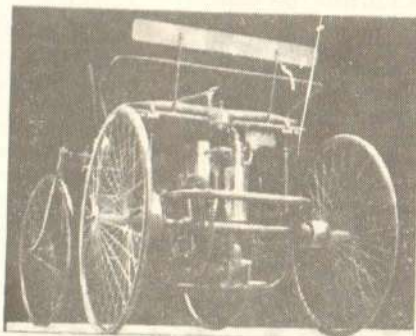
Benz-Erfolgsmodell Victoria 1893



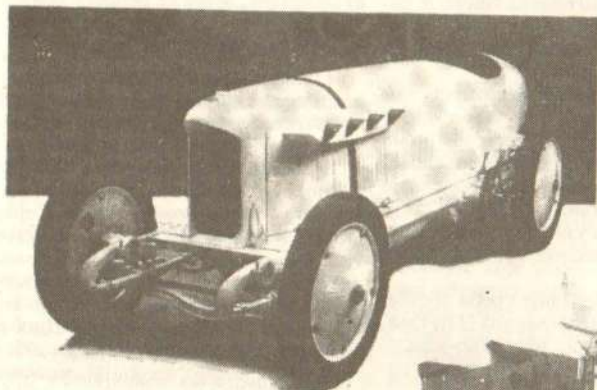
Erster Daimler-Motorwagen 1886



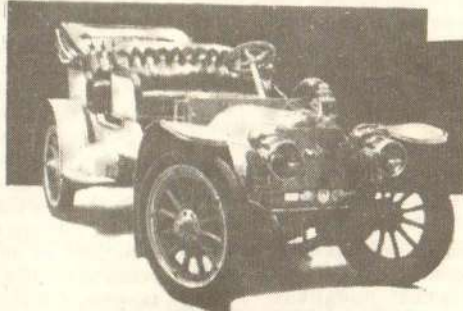
16 HP-Phaeton 1903



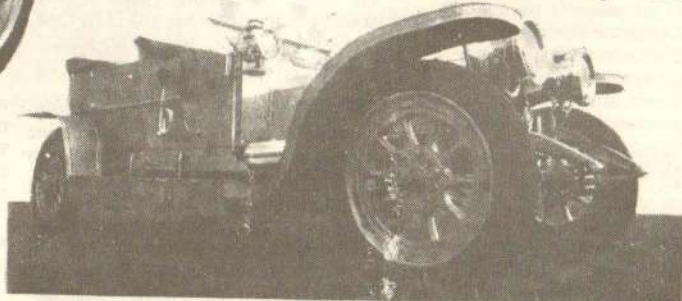
Daimler-Quadricycle 1889



Blitzen-Benz 1909



Mercedes-Simplex 1902



Rolls-Royce Silver Ghost 1907

Из Друштва за путеве

Одржана тридесетшеста седница Председништва Савеза Друштва за путеве Југославије

XXXVI седница Председништва СДПЈ, одржана је 29. 7. 1986. године у Београду, у просторијама СОУР-а „Србијалут“, Булевар Револуције бр. 282, а седници је председавао председник Председништва СДПЈ, друг Бољевић Љубомир, дипл. инж.

По усвајању Дневног реда, усвојен је записник са XXXV седнице Председништва СДПЈ.

УСВАЈАЊЕ ПРЕДЛОГА ПРОГРАМА РАДА ПРЕДСЕДНИШТВА СДПЈ

У Институту за путеве састала се радна група, која је размотрила план рада утврђен за следећи период. По том плану до Конгреса треба да се одрже још 2 седнице, а до наредне Скупштине, после Конгреса, још 3 седнице. После XII Конгреса почиње се са посебном нумерацијом седница — од сваког Конгреса ће се почети са бројем I, а број иза овог (на пр. од овог Конгреса — XII) означава број Конгреса.

У глобалу су дати предлози за дневни ред и место одржавања сваке седнице. На седницама ће се утврђивати детаљније програм и место одржавања сваке следеће седнице, које одређује домаћин сваке наредне седнице.

Програм ОСК још није предложен. Усвојени су закључци 387 до 389.

● Задужује се Божидар Радусиновић да уради Програм ОСК, којим би упознао Председништво на следећој седници (387).

● Једна од тачака дневног реда сваке седнице требала би да буде информација о стању путне привреде у тој републици/покрајини у којој се седница одржава.

— Апелује се на чланове Председништва и позване госте да се на време јаве домаћину седнице (свој долазак или спреченост), ради што бољег планирања програма и смештаја учесника седница (388).

● У будућем раду Председништва треба задуживати ад хок Групе-делегацију, која би обилазила друштва, која имају проблема у раду, како би им помогли у решавању конкретних проблема, а тим би се и подржала иницијатива за бољом сарадњом међу републичким/покрајинским друштвима тј. читавом Савезу друштва за путеве Југославије (389).

ЕКОНОМСКО СТАЊЕ ПУТНЕ ПРИВРЕДЕ ЈУГОСЛАВИЈЕ И ДРУГА АКТУЕЛНА ПИТАЊА

„Информација о резултатима пословања Групаације за одржавање путева, за период I-XII 1985. године“

Извештај је саставила група коју сачињавају:

Председник Групаације — Вићентије Капларевић,

Секретар ОУСЈ — Светозар Гавриловић,

Секретар Групаације — Славољуб Антонић,

Саветник ССИЗ за путеве Југославије — Станислав Тержан, и

Члан Председништва СДПЈ — Радоман Радован, а на основу закључака и разговора вођеног у Савезном извршном већу са потпредседником СИБ-а, другом Милошем Милосављевићем.

Било је речи о две теме:

1) Материјални положај путне привреде и

2) Друштвени договор о изворима средстава за одржавање, реконструкцију и изградњу путева.

Групаација за одржавање путева информисала је чланове СИБ-а о врло тешкој, чак кризној ситуацији у путној привреди, и то због различитих околности:

— У последњих 10 година много је рађено на модернизацији и изградњи путева, нарочито ауто-путева (транс-југословенски „Братство-јединство“).

— Путна привреда је велики систем (већи од ЈЖ, ПТТ) који је у задње време веома запостављен, пре свега јер нема адекватно изграђен систем финансирања,

— Стандард одржавања путева сведен је на 30% од потребног, а нема ни средстава за учешће при узимању иностраних зајмова, а курсне разлике треба да носе зајмопримици,

— На нивоу Федерације треба обезбедити даљи развој магистралних Е-путева, првенствено ауто-пута „Братство-јединство“, „Север-југ“ и Јадранске магистрале,

— Корисници путева дају кроз накнаду за путевне само 12% од малопродајне цене горива, док се у другим земљама усмерава у путеве 73% до 90%,

— У предложеном Друштвеном договору о изворима средстава за одржавање, реконструкцију и изградњу путева дата су решења за отклањање садашњих проблема и тешкоћа, као и један нови модел финансирања путне привреде у наредном периоду,

— Да би се очувала постојећа путна мрежа и безбедно одвијао саобраћај на путевима, предвиђа се веће учешће корисника путева у покривању трошкова на путевима,

— Предвиђа се повећање накнаде за путеве за 50% код бензина и 65% код дизел горива, а до 1990. би се те цене изједначиле. Цена деривата нафте би 1990. садржала рафинеријску цену, трошкове промета и накнаду за путеве,

— Стање путева је тако лоше, да уколико се не интервенише одмах на санирању и поправљању стања, штете на возилима биће знатно веће од средстава потребних за санирање путева.

Овај разговор је, имао за циљ исказивање потребе за доношењем Друштвеног договора, који би у оквиру мера за решавање актуелних проблема у нашој привреди, предвидео решења која ће имати директне, позитивне последице на путну привреду.

Закон о покривању курсних разлика треба да се трансформише у трајно решење, тако да се у повољнији положај стављају организације које су носиоци иностраних зајмова, а нису крајњи корисници девиза у земљи, већ само динарске противвредности. Да би се и даље користили инострани зајмови за изградњу путева и ауто-путева, мора се решити обезбеђење учешћа динарског дела — повећање накнада за повлачење тих зајмова.

О Друштвеном договору ће се у најкраће време разматран у СИБ-у, али тек пошто се о њему изјасне надлежни органи.

У веома живој дискусији на ову тему, у којој су учествовали: Радоман Радован, Владета Миловановић, Хасан Сарајлић, Проф. Живорад Ђукић, Делимир Вулетић, Момчило Радаковић, Љубомир Бољевић, Божидар Радусиновић, Војислав Вајда, Милорад Терзић, Божидар Ђукић, Драгослав Ђорђевић, Дејан Дробњаковић, доносе се закључци 390 до 395:

● Републичка/покрајинска друштва да организују, на основу материјала припремљених за ову седницу, расправе о рационалном трошењу предвиђених финансијских средстава до којих се тешко долази (390)

● — Потребно је, мада је скупо, на путевима осигурати радне екипе за одржавање,

— Финансирање путне привреде би требало да буде равномерно, а Институту би требало да се труде да кроз инова-

ције и технологије дају боља решења као на пр. пресвлачење путева савременим материјалима,

— Потребно је формирање дугорочније путне политике, да ова не би зависила од тренутне ситуације, а да би се велики број начињених пројеката реализовао,

— Потребно је годишње и дугорочније средњорочне планове радити на научној основи, тј. да га раде стручни тимови, да би се добила боља и конкретнија решења,

— Убудуће трајан задатак ПСДП би требало да буде континуирано доказивање штета због неодржавања путева (397).

● — Насупрот Железници која је врло активна у захтевању средстава и енергичнија у решавању својих захтева, путари су веома пасивни и не предузимају ништа (392).

● — СДПЈ би требало да преузме друштвено-стручну функцију, да се побрине за решавање кључних тачака, а не да се предлажу небитне ствари (а, на пример, да се не помиње израда коридора око Београда).

— СДПЈ би требао да се активира у сарадњи са Савезним комитетом за енергетику и индустрију, где ради Савет за грађевинарство, у коме би свакако Савез требао да има свог представника. Савет за грађевинарство треба да постане Комитет за грађевинарство, те би се тамо могли решавати многи горући проблеми (393).

● Потребно је да седницама СДПЈ присуствују и представници јавних гласила (новина), да би јавност била заиста упозната са правим стањем у путној привреди (у новинама се мало пише о путари-ма) (394).

● Овлашћује се Комисија за друштвено-економске односе на челу са Вићентијем Капларивићем (а чији су чланови Ана Бухин — SDCH, Владета Миловановић и Предраг Кркић — ДПС, и други) да начини Програм своје активности и да своје ставове — као ставове Друштва те их достави свим форумима, без чекања следеће седнице Председништва,

— Свака република/покрајина би требала да има свог представника у Комисији за друштвено-економске односе,

— До краја августа да председник Комисије за друштвено-економске односе, друг В. Капларевић, са осталим члановима Комисије одржи састанак, као и да ступи у контакт са средствима јавног информисања, с тим да му сва друштва/савези потврде или доставе нове чланове Комисије (395).

ФОРМИРАЊЕ КОМИСИЈЕ СДПЈ

За ову тачку дневног реда требали су сви председници комисија да припреме план и програм рада.

Проф. др Драгољуб Мацура, председник Комисије за пројектовање, оправдано одсутан, послао је свој писмени извештај, као и Марина Шћепановић, из Савезног завода за стандардизацију.

Са овим извештајима је упознато Председништво СДПЈ, дискусије у којој су учествовали: Божидар Ђукић, Милорад Терзић, Радоман Радован, а донети су закључци:

● Сви чланови комисија на челу са председницима, што пре би требало да се састану и договоре о плану и програму

рада и другом неопходном за њихово извршење (финансије, број седница и др.),

— Не мора свака комисија да има чланове из свих република и покрајина. Поједине комисије нека имају афирмисане чланове из појединих република покрајина, не мора се кочити рад комисија због формалних разлога (396).

● Треба прегледати списак комисија које су формиране пре пар година, у оквиру СДПЈ, те на основу тог списка председници комисија и друштва треба да одлуче да ли ће остати стари или ће бирати нове чланове у комисије,

— СДПЈ да достави списак чланова комисија свим друштвима, савезима, а да се до 10.9.86. добије повратна информација ко су чланови, да би именовани што пре могли почети са радом,

— Новоизабрани чланови комисија биће чланови до XIII Конгреса СДПЈ (397).

ФОРМИРАЊЕ КОМИТЕТА ИРФ И АИПЦР, ЗА ЈУГОСЛАВИЈУ

(Материјали који се односе на ову тачку дневног реда, подељени су у Сарајеву).

Закључак бр. 383/86, донет у Сарајеву, није извршен, те би до почетка септембра екипа требала да проучи материјале и контактира СКСВ СК ССРНЈ, тј. надлежне органе закључено је:

● У име Председништва СДПЈ: Војислав Вајда; у име групе за АИПЦР: Др. Зоран Радојковић, а у име групе за ИРФ-др. варају са представницима СКСВ, Социјалистичког Савеза и др. да би начинили предлог и донели закључке на основу којих би ови „Комитети“ могли почети са радом и активношћу, до 15.9.1986. године (398).

ИНФОРМАЦИЈА О ИЗВРШЕНИМ ПРИПРЕМАМА ЗА XII КОНГРЕС СДПЈ

Извештај је поднео председник домаћина Конгреса, Дејан Дробњаковић, дипл. инг. Друг Дробњаковић је говорио о садржају Билтена бр. 3 (подељен пре седнице), који је овом приликом разматран и давани су предлози за његову бољу реализацију.

До краја августа треба да се дефинитивно одлучи о ценама коришћења простора за рекламни материјал и друге експонате. Закључено је:

● И поред наглашеног инсистирања, нема довољно огласа и реклама у Конгресној публикацији (399).

(Свим председницима друштва/савеза су накнадно послати Предлози за цене Рекламно-пропагандни материјал)

Обавезе које имају република/покрајинска друштва према организатору XII Конгреса, нису у потпуности испуњене. До краја августа треба уплатити, само штампарии, још 2,500.000.— дин. Да би се испуниле обавезе према организатору, друштва/савети треба најкасније до 25.8.1986. год. да уплате:

Босна и Херцеговина	750.000. дин
Црна Гора	300.000.—
Хрватска	500.000.—
Македонија	350.000.—
Словенија	200.000.—
Србија	1,200.000.—
Косово	100.000.—
Војводина	100.000.—

Ове трошкове треба друштва да уплате домаћину, поред већ предвиђених рата, због повећања тиража Конгресне публикације на 1000 ком. тј. трошкова Конгреса и публикације.

Прву рату су до сада скоро сви уплатили, бар делимично, сем: Македоније, БиХ и Косова. Уколико се предвиђени износи (горе наведени и рате не уплате, сама ће друштва/савези сносити економске последице ако до њих дође.

Припреме за XII Конгрес теку по плану. Штампано је око 200 плаката за декорисање просторија, реализована је идеја значке Конгреса, која ће бити израђена у 200 примерака, тако да ће се значке продавати и у слободној продаји.

Делегати ће имати бецеве, а именом и сликом, а за кола делегата се припремају посебне налепнице.

Билтен бр. 3. треба да изађе крајем августа из штампе. Штапање Конгресне публикације тече по утврђеном плану, и предвиђа се да ће штампарииа поштовати предвиђене рокове.

За Конгресну публикацију је предато укупно 105 реферата, и то за Тему I — 22, за Тему II — 13, а за Тему III — 70 реферата. Предвиђено је штампање 42 штампарска табака. Донети су закључци 400 до 402 и то:

● Дистрибуција Конгресне публикације вршиће се по друштвима/савезима, како следи:

— Хрватска	175 ком.
— Македонија	42 ком.
— Црна Гора	84 ком.
— Војводина	49 ком.
— БиХ	84 ком.
— Косово	14 ком.
— Словенија	119 ком.
— Србија	203 ком.

по кључу:	800
— Домаћину и ССИЗ за путеве	70
— Ауторима (Црна Гора)	100
— СДПЈ	30

УКУПНО: 1.000

— Тираж Конгресне публикације повећан је на 100 примерака,

— Сваки реферат, без обзира колико има аутора, добија по 1. ком Конгресне публикације,

— Потребно је унапред знати број и имена гостију из свих република и покрајина, као и госте на Савезном нивоу (400)

● У Програм одвијања Конгреса уносе се неке новине: за суботу, 18.10.1986. — од 9,30 — 12х — Дискусија по Тему III — од 12,30 — 13х — Усвајање закључака Конгреса.

— Потребно је раздвојити уводне реферате по темама: за Тему III биће у суботу, 18.10.1986. од 9 — 9,30 х,

● За референта — уводничара по Тему III, се предлаже Др. Милорад Терзић, Текст Билтена бр. 3. се једногласно усваја,

— Задужују се друштва/савези да преузму обавезу ажурирања уплате I и II рате, како је одређено,

— Задужује се Дејан Дробњаковић, да пошаље свим друштвима/савезима циркуларно писмо, или телеграм, као и да апелује телефоном на председнике друштва/савеза да изврше своје обавезе према домаћину Конгреса (402)

ИНФОРМАЦИЈА О ОРГАНИЗОВАЊУ „ДАНА ПУТАРА“

„Дан Путара“ је одржан на Косову, у Приштини, али пошто нема представника са Косова, недостају потребне информације о одржаној манифестацији. Закључено је:

● Задужује се секретар Председништва, да обезбеди информације о „Дану Путара“, одржаном у Приштини, за часописе „Пут и саобраћај“ и „Цесте и мостови“ (403).

ТЕКУЋА ПИТАЊА

● Мада нема представника из Друштва за цесте Љубљана и Марибор, дат

је предлог да се следећа седница одржи 26.9.86. у Словенији. (Накнадна информација — XXXVII седница ће се одржати 19.9.1986.).

Скоро све Радне организације, у којима су запослени чланови ПСДПЈ, плаћају својим радницима путне трошкове и дневнице.

УСВОЈЕН ЈЕ ЗАКЉУЧАК:

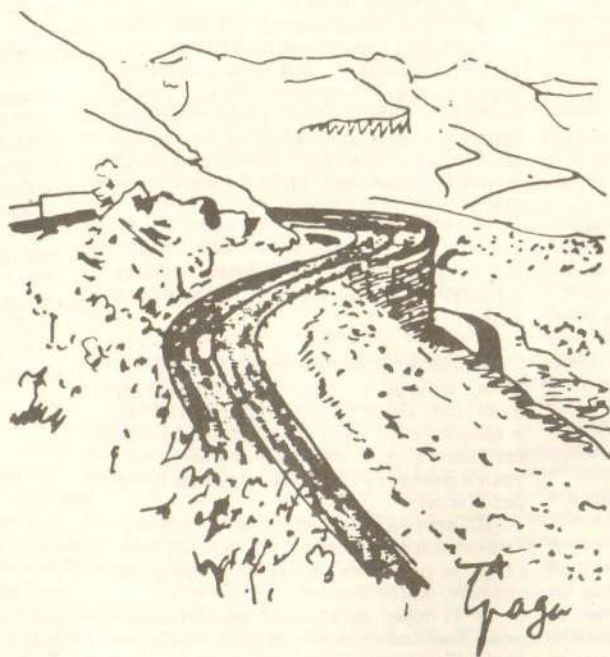
— Усваја се предлог да се из касе СДПЈ за сваку седницу плате трошкови и дневнице за највише 3 члана ПСДПЈ: једног руководиоца, секретара и техничког секретара,

— Овај предлог треба да уђе у МФП за 1987. год. (404).

● Друштво за цесте Марибор организује стручну екскурзију у Грац и Шентил. Заинтересовани треба да уплате 30.000. дин и да се пријаве организатору до 11. 8. 1986. год. Закључено је:

— Техн. секретар СДПЈ да фотокопира и пошаље свим друштвима/савезима позив ДП Марибор за ову стручну екскурзију, која се помера за 3. и 4.10.86. (уместо 5. и 6.9.) (405)

Седница је овом тачком дневног реда закључена у 14 х.



Сажет приказ интересантних радова објављених у Француском часопису *Revue générale des routes et des aerodromes*, у свескама из 1985. године.

НАСТАВАК ИЗ ПРОШЛОГ БРОЈА

10. СВЕСКА N° 623, октобар 1985.

10.1. Збијање: најновија остварења (Le compactage: progrès récents)

G. Arquié

Саветовање одржано у Паризу поводом изложбе Expromat 85, маја месеца на коме је приказано више предавања — тема и то:

1. Припрема градилишта (J. Bonnot)

Истакнуто је да се утврди листа погодности која обухвата четири битна елемента: ниво захтева (критеријум за оцену квалитета), деформабилност тла у основи, дебљина слоја који се збија и тешкоће збијања предвиђеног материјала, и која обухвата истовремено листове погодности предвиђених оруђа за збијање.

2. Класификација материјала помоћу пресе за смицање гњежењем

(J.P. Benaben)

За примену оруђа за збијање с вибрационим дејством при уграђивању асфалтних мешавина морају се узети у обзир дебљина изграђеног слоја, врата материјала (с обзиром на грануларацију-максимално зрно), и преса за мерење способности гњечења (зависно од угла нагиба, силе, брзине ротације и броја окретања) зависно од величине наведених параметара, уз детаљно описивање опита и методологије.

3. Извршање радова на градилишту (J. Bonnot)

Детаљно су описани поступци контроле збијања вибрационим ваљцима на основу ексцентричног момента као и поступак збијања површинских обрада (превлака) као и контроле nanoшења камане ситнежи, њеног повезивања с битуменском превлаком и збијање, зависно од врсте точкова — са пнеуматским, металним и гуменим наплатцима, односно врсте ваљака — са статичким и вибрационим дејством.

4. Контрола збијања слојева коловозне конструкције (G. Morel)

Контрола резултата збијања асфалтних слојева применом референтне траке, уз контролисану популацију резултата, са табелама за контролу поступка припремљеним за овакав случај.

5. Најновија остварења у контроли збијања насипа и завршних слојева доњег строја (M. Schaeffner, A. Quibel)

Приказана је француска доктрина у домену контроле збијања насипа и завршних слојева помоћу двоструке сонде велике дебљине и динамичким пенетрометром, тешкоће и проблеми уочени при контроли, уз детаљније описе апаратура и поступака мерења.

10.2. Преглед мостова — Радови на аутопуту у експлоатацији (Surveillance des ouvrages d'art. Travaux sur une autoroute en service-A7)

M. Deniau, M. Lasaunière, J. Roumezi, P. M. Spillemaecker

Мост преко реке Varez, на аутопуту А7, у Француској изграђен је 1963. године.

1979. године компанија која управља француским јужним аутопутевима одредила је установу Sketorout да изврши испитивања и да да препоруке с обзиром на оштећења моста.

Анализа прикупљених података, пројеката извршеног грађења, извештаја извршеног прегледа и извршених додатних испитивања (статичко оптерећење и акустичка испитивања, гамаграфија, екстензиометрија) омогућила је да се припреми пројекат за: исправку запажених оштећења, заштитну конструкцију, реновирање опреме и за стандардизовање потпорних справа.

За доњу страну моста предузеће Viafrans је применило „Viarop поступак“ који се састоји од танког водонепропустљивог слоја (званог Parafor Solo), преко кога је изграђен висококвалитетни асфалтни бетон, Renovia R.

10.3. Прилагођавање средстава производње садашњим потребама тржишта (Adaptation des moyens de production à la dimension actuelle du marche)

У раду су приказане потребе тржишта за различитим материјалима (асфалтне мешавине, камени материјали — делимично или потпуно дробљени) за различите намене као и капацитети појединих постројења у различитим зонама снабдевања, у шљункарама и каменоломима, као и флексибилност постројења у производњи зависно од организационе шеме и могућности повећања односно смањења капацитета.

Измењена су мишљења и досадашња искуства са циљем да се произвођачима опреме дају елементи битни за даљу оријентацију као и захтеви у погледу дробљења (облик, величине зрна, фракције и потребе у количинама истих итд.)

11. СВЕСКА N° 624, новембар 1985.

11.1. Пут Tahoua-Arlit. Понашање коловозних конструкција после 4 године коришћења (The Tahoua-Arlit highway Performance of pavements after four years of service)

R. Requirand

Грађење пута дужине 650 km између Tahua и Arlit-а у Нигерији је завршено 1980. године.

Озбиљна финансијска ограничења су изазивала сталне измене у пројектној документацији, као и коришћење материјала за коловозну конструкцију који су често били на граници употребљивости с обзиром на спецификације или првобитно прописане карактеристике.

Због тога, поред уобичајених материјала, као: дробљени пешчар и кречњак, аргилошишни пешчари и пустињски шљунак, коришћени су и „нестандардни“ материјали, као: микро шљункови, алтерисани пешчар, глинени шкриљци и конгломерат аргилошишног пешчара!

Очекивани ризик био је умањен чињеницом да сужба одржавања, специјално за пут Tahoua-Arlit, треба да почне са радом одмах пошто грађење буде завршено.

Преглед пута после 4 године од пуштања у саобраћај (5 година у случају најстаријих потеза) показао је а измењена решења нису изазвала заштитним потребе за додатним одржавањем а омогућила су да себоље сагледају могућности коришћења нестандартних материјала у сахарском климатском подручју. Изнета су и размишљања о обиму превентивног одржавања.

12. СВЕСКА N° 625, децембар 1985.

12.1. Експеримент са пропустљивим битуменским мешавинама на француском аутопуту А1 (Experiment with permeable bituminous mixes on French motorway A1)

G. Bordonado

Експеримент са водо-пропустљивим битуменским мешавинама, базираним на поступку „Dreinscip“ („Drainchape“), извршен је на француском аутопуту А1, на потезу дужине 10 km који је показао велику опасност од клизања кал је коловоз мокар.

После 8 година експеримената растурених на овом потезу, од примењених материјала се очекивало да разреши проблеме, као: аквапланинг, протицање воде и ефект огледала.

Било је неких показатеља у погледу прилагодљивости материјала зимском одржавању и постепеном смањењу особина дренажа са временом. Стално праћење понашања, омогућило је проверу карактеристика поступка испитивања, посебно с обзиром на понашање замора и трајање особина дренажа под интензивним и тешким саобраћајем!

Први резултати су охрабљујући, нарочито после оштре зиме 1984/1985. године.

12.2. Систем управљања коловозним конструкцијама (Pavement management system)

J.B. Bouzigues

Раних 70-тих година у Северној Америци појам о систему управљања коловозним конструкцијама почео се постепено уобличавати. После значајног теоретског рада, разматрана је практична примена, а данас су државе и покрајине обухваћене системима управљања, чији је примарни задатак да обезбеди помоћ у решавању свакодневних задатака и њиховом извршењу.

Северо-америчка конференција је одржана маја 1985. године у Торонту и закључци, који су овде изнети, баве се испитивањем значајних трендова.

Извршене студије и стечено искуство омогућили су да се дође до оригиналних метода у различитим областима: дефинисање циљева с обзиром на могућности услуге, провера стања коловозних конструкција са временом експлоатације (Углавном визуелним испитивањем) и успостављање односа између стања коловозне конструкције и извршених интервенција.

Кључна идеја је била да није неопходно, у циљу успостављања једног ефикасног система управљања, чекати док се не прикупи велики број података или док се потпуно не реше сви теоретски проблеми.

Чланак залази у детаље код значајних примера система управљања. На пример, државе Аризона и Вашингтон имају динамичне, оперативне системе са оптимистичким процесом, али базираним на различитим концептима!

У Канади је било неких остварења од врло великог интереса, посебно у домену урбаних путева (Kvebek).

Мада је северо-америчко искуство јако обележено садашњим условима (потреба за поправком целе међудржавне путне мреже, потреба за променом ранијег критеријума при доношењу решења-извршење, који је водио до хроничног недостат-

ка одржавања), исто је необично богато системима управљања коловозним конструкцијама и представља драгоцену помоћ за успостављање ефикасних система и на другом месту.

12.3. Пример примене система управљања. Систем управљања на локалним путевима у области Meurthe-et-Moselle у Француској (Example of application of management systems. Management system for local roads of Meurthe-et-Moselle region in France)

Ch. Peyronne, M. Stricher

После посете Сједињеним Државама ради прикупљања информација о системима управљања коловозним конструкцијама, које су прикључене информацијама већ прикупљеним из истраживачког рада у овој области од стране SETRA-е и LCPC-а, одлучено је да се у што краћем року комплетирају прототипови будућних система.

Успостављени прототип је показао неколико особина:

- демонстрацију вредности идеја и испитиваних аспеката,
- обезбеђење приказивања употребљиве опреме за потреба прикупљања података и ширење система,
- одређивање разлике између садашњих могућности и онога шта ће бити могуће урадити у будућности.

Пошто је заједнички дијалог између техничких лица и оних који доносе одлуке посебно важан ради извршења садашњих задатака на обласним путевима, одлучено је да се они експерименти изврше на локалној путној мрежи. После испитивања изабрана је област Meurthe-et-Moselle.

Почевши рано 1985. године, истраживања су предвиђена да се заврше крајем 1985. или почетком 1986. године. Пројекат сада напредује задовољавајуће, па су аутори били у могућности да у чланку детаљно објасне олабраи систем.

12.4. Симулација саобраћаја на путу са три саобраћајне траке (Simulation du trafic sur une route à trois voies)

B. Vasrhelyi

Приказани су мотиви за изградњу путева са три саобраћајне траке, предности и недостаци као и глобалне карактеристике несрећа на различитим врстама путева, модел за стохастичку нумеричку симулацију на рачунару, резултати добијени симулацијом уз закључке за пут са две саобраћајне траке (200 до 1400 в/дан) и са три саобраћајне траке (200 до 1800 в/дан)

12.5. Пилот-операција за прикупљање старих асфалтних материјала у департману Fr-elLoar (Opération pilote de collecte d'enrobés anciens dans le département d'Eure-et Loir)

J.C. Zuccaro

Описан је примењени поступак око организације прикупљања асфалтних материјала из коловоза у експлоатацији, обављена процена успешности примењених поступака, начина ускладиштења, уједначавања и процене употребљивости, поступка ситњења и припреме за обраду у асфалтном постројењу и коштање тоне асфалтне мешавине припремљене на овај начин. Резултат су интересантни као и проблеми који при томе треба решити.

Припремили:

Проф. др Здравко Јоксич, дипл. инж.
Слободан Ивковић, дипл. инж.



r.o. institut za puteve

**YUGOSLAVIA · 11000 BEOGRAD · Telex 11036 YU INSPUT
Kumodraška 257 Tel. 466-522 · Save Tekelije 10 Tel. 458-555**

OOOUR Institut za istraživanja i ispitivanja

Tel 464-563

OOOUR Konsalting u građevinarstvu i saobraćaju

Tel 465-138

Radna zajednica zajedničkih službi

Tel 466-299

INSTITUT ZA PUTEVE je specijalizovana organizacija, osnovana pre trideset i pet godina, koja paralelno razvija dva segmenta aktivnosti:

— Naučno-istraživački i privredni.

Reorganizacijom Instituta, sprovedenom u toku 1984/85. godine Institut za puteve registrovan je 30. 09. 1985. god. kod Okružnog privrednog suda pod brojem FI — 1951/85. sa šifrom delatnosti 120202.

U sastavu Instituta za puteve nalaze se dve osnovne organizacije udruženog rada i to:

— OOOUR-a INSTITUT ZA ISTRAŽIVANJA I ISPITIVANJA, registrovan je kod Okružnog privrednog suda 30. 09. 1985. pod br. FI — 1949/85. sa šifrom delatnosti 120202 pošto je ispunio uslove prema Zakonu o naučno-istraživačkoj delatnosti;

— OOOUR-a KONSALTING U GRAĐEVINARSTVU I SAOBRAĆAJU, registrovan je 30. 09. 1985. god. kod Okružnog privrednog suda pod br. FI — 1950/85. sa šifrom delatnosti 110402.

Za obavljanje zajedničkih poslova formirana je Radna zajednica zajedničkih službi koja ima četiri sektora: Sektor za nauku, Tehnički sektor, Sektor za ekonomsko-finansijska pitanja i Sektor za pravne, kadrovske i opšte poslove.

U Institutu je zaposleno 650 radnika, od čega više od 500 stručnjaka u raznim specijalnostima i sa različitim akademskim titulama i zvanjima. Institut za puteve svoju delatnost obavlja u zemlji i inostranstvu, a delatnost Instituta za puteve je delatnost osnovnih organizacija udruženog rada.

ИНСТИТУТ ЗА ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА СРС

11000 Београд

Булевар Војводе Мишића бр. 43

Пошт. преградак 834, тел. 650-322

Телекс 12403 YZIMS

ИНСТИТУТ ЗА ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА СР СРБИЈЕ

КАО НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКА ОРГАНИЗАЦИЈА ВРШИ ТЕОРЕТСКА, ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА И ПРАКТИЧНА ИСПИТИВАЊА У ОБЛАСТИ МАТЕРИЈАЛА И КОНСТРУКЦИЈА, РАЗВОЈНА И ДРУГА ИСТРАЖИВАЊА СИСТЕМА И НОВИХ МЕТОДА ГРАЂЕЊА СТУДИЈЕ И ПРОЈЕКТОВАЊЕ СА ОРИЕНТАЦИЈОМ НА ГРАЂЕВИНАРСТВО И ИНДУСТРИЈУ ГРАЂЕВИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА, КОНТРОЛУ КВАЛИТЕТА МАТЕРИЈАЛА, КОНСТРУКЦИЈА И ОПРЕМЕ, И ИЗРАДУ НОВИХ УРЕЂАЈА И МАШИНА ЗА ПОТРЕБЕ ИНСТИТУТА ИЛИ ДРУГИХ НАРУЧИЛАЦА.

ДЕЛАТНОСТ ИНСТИТУТА, ОБУХВАТА СЛЕДЕБЕ ОБЛАСТИ:

- ГРАЂЕВИНСКИ КАМЕН, ОПЕКА И ГРАЂЕВИНАРСКА КЕРАМИКА;
- СВЕ ВРСТЕ БЕТОНА, ХИДРАУЛИЧНИХ И ОРГАНСКИХ ВЕЗИВА ИЛИ ХЕМИЈА ГРАЂЕВИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА И СРЕДИНЕ
- МЕХАНИЧКА ТЛА И ФУНДИРАЊЕ ПРИМЕНЈЕНИ У ПУТОГРАДЊИ, ВИСОКОГРАДЊИ И КОД ХИДРОТЕХНИЧКИХ ОБЈЕКТА
- ДРВО И ЊЕГОВИ ПРОИЗВОДИ, СИНТЕТИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ;

- МЕТАЛИ И МЕТАЛНИ ПРОИЗВОДИ, ДЕФЕКТОСКОПИЈА, БРОДСКА, ХИДРОМЕХАНИЧКА И ДРУГА ОПРЕМА;
- ПРОСТОРНА АКУСТИКА, ЗВУЧНА ИЗОЛАЦИЈА, ТЕРМОХИГРОМЕТРИЈА, ВИБРАЦИЈЕ МАШИНА;
- ГРАЂЕВИНСКЕ И ДРУГЕ КОНСТРУКЦИЈЕ И КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ ОД БЕТОНА, ЧЕЛИКА, ДРВЕТА И ДРУГИХ МАТЕРИЈАЛА;
- БИТУМЕН И ДРУГА УГЉОВОДОНИЧНА ВЕЗИВА, АСФАЛТ, ХИДРОИЗОЛАЦИЈЕ;
- СТАНОВАЊЕ СА ПРАТЕЋИМ САДРЖАЛИМА, ЈАВНИ И ДРУГИ ОБЈЕКТИ ВИСОКОГРАДЊЕ;
- МОДЕЛСКА ИСПИТИВАЊА СЛОЖЕНИХ И ДРУГИХ СИСТЕМА КОНСТРУКЦИЈА;
- ЛАБОРАТОРИЈСКА ОПРЕМА: АПАРАТИ И ДРУГИ ЕЛЕМЕНТИ;
- ОПРЕМА ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ;
- ОПРЕМА ЗА ПРОИЗВОДЊУ И МОНТАЖУ БЕТОНСКИХ ЕЛЕМЕНАТА.

ИНСТИТУТ КАО АУТОР, РАСПОЛАЖЕ:

- СИСТЕМОМ ПРЕДНАПРЕЗАЊА;
- СИСТЕМОМ МОНТАЖНИХ СТАМБЕНИХ, ДРУШТВЕНИХ И ПОСЛОВНИХ ЗГРАДА;
- СИСТЕМОМ МОНТАЖНИХ ХАЛА И
- СИСТЕМОМ МОНТАЖНИХ МОСТОВА.

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:

— одржавање, реконструкција, грађење путева и објеката везаних за пут;

— производња грађевинског материјала и опреме пута и путне сигнализације за путеве и објекте на њима;

— пројектовање, израда студија и инвестиционо-техничке документације за путеве и објекте.

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, инжињерско-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, Вилска 24

Телефон: централа 011/4440-722

Директор 4442-769

Техн. директор 4447-829

Telex: Yu 12486 Београд

Радна организација за путеве „Крагујевац“

34.000 Крагујевац, Индустијска бб.

Телефон: Централа 034/69-520

69-524

Директор 67-305

Техн. директор 60-515

Telex: YU 17218 РОЗП. Крагујевац

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 „Ниш“

18.000 Ниш, Владимира Назора 13А

Телефон: Централа: 018/46-699

47-286

Директор 47-160

Техн. директор 44-245

Telex: YU 16262 ПЗП Ниш

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 „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

