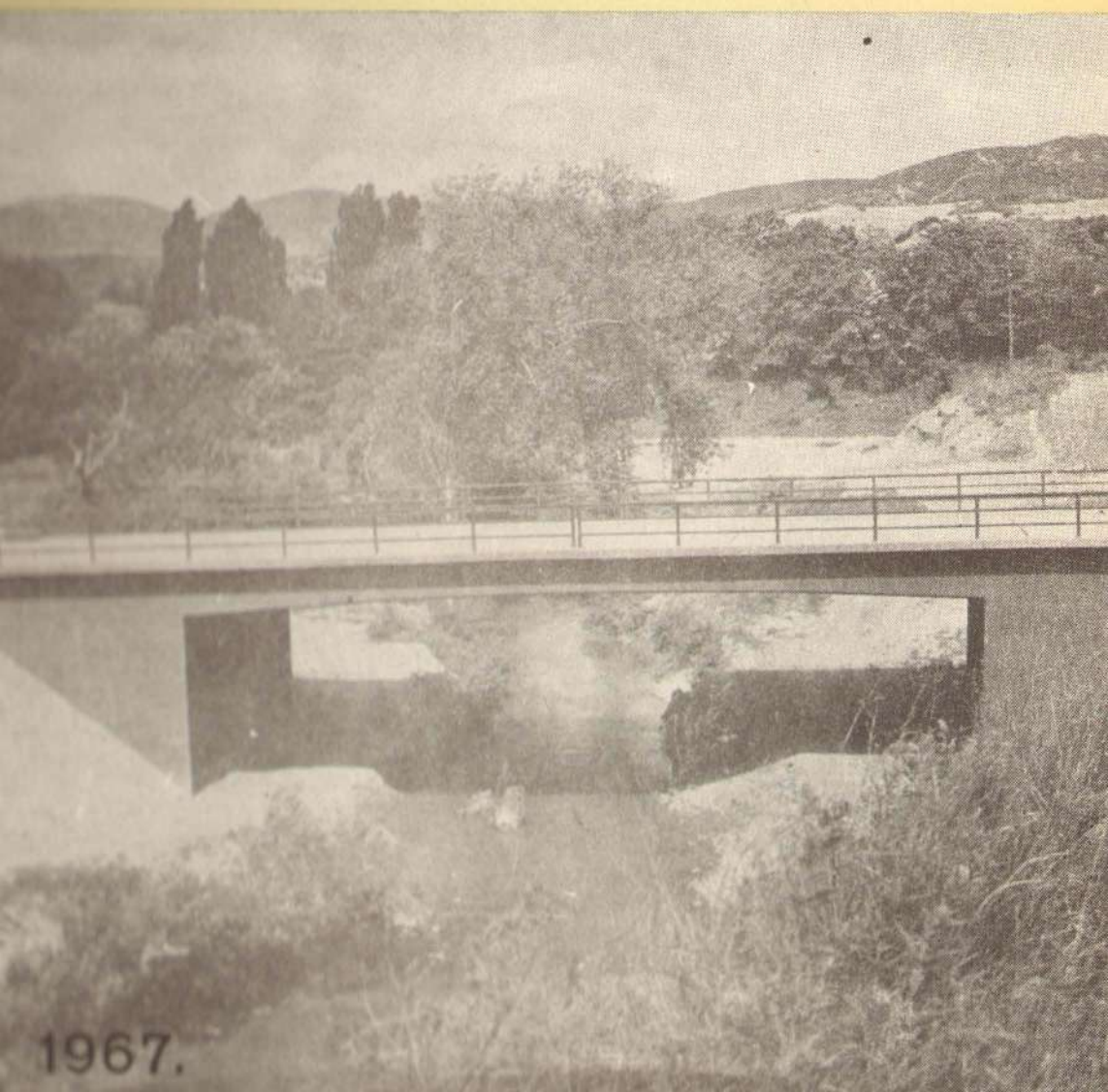


ПУТ И САОБРАЋАЈ



САДРЖАЈ

Дипл. инж. Драгољуб Мацура — Анализа постојећег стања и предлози за побољшање сигнализације на путевима.

Проф. инж. Александар Крстић — Сећи или не сећи дрвеће поред путева.

Дипл. инж. Марко Краварушић — Дрвореди дуж путева и безбедност саобраћаја.

Дипл. инж. Миодраг Обрадовић — Однос између стабилности и течења по методи „Маршал“ неопходан фактор код пројектовања асфалтних мешавина.

Живорад Величковић — Колико предузећа за путеве.

Бржа модернизација је и у интересу предузећа за путеве.

Из друштва за путеве.

Из наше штампе.

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ СР СРБИЈЕ, МАКЕДОНИЈЕ И ЦРНЕ ГОРЕ

Год. XIII Бр. 4

Април

Београд 1967. год.

Дипл. инж. Драгољуб МАЦУРА

АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА И ПРЕДЛОЗИ ЗА ПОБОЉШАЊЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ НА ПУТЕВИМА

Путна сигнализација, тј. саобраћајни знаци и обележавање на коловозу, представља, нарочито на путевима са једним коловозом, један од најважнијих фактора сигурности саобраћаја. Утврђујући режим кретања возила, сигнализација утиче на психолошко стање возача и, у одређеним границама, на саобраћајну подобност пута и трошкове експлоатације. Добро изведена сигнализација стимулативно делује на возача и, омогућавајући кретање возила максималним брзинама које се могу постићи на одређеном потезу пута уз пуну безбедност возила повећава подобност пута и снижава трошкове експлоатације. Обрнуто, на једном путу са повољним елементима, изграђеном за велике брзине, лоша сигнализација доводи до тога да се возач нервира те чини нехотичне грешке и, с друге стране, свесно крши прописане услове вожње, што може неповољно утицати на безбедност саобраћаја. Међутим, сталожени и дисциплиновани возачи, поштујући лошом сигнализацијом утврђени режим вожње, возе непотребно малим брзинама, те опада саобраћајна

подобност пута и истовремено нарастају трошкови експлоатације саобраћаја.

Напред речено важи како за *савремене путеве*, тј. путеве израђене не само са савременим конструкцијама већ и према одређеној рачунској брзини и, тим више, за *путеве са модерним коловозом*, који су остварени модернизацијом конструкције на постојећем путу, при чему су елементи трасе остали непромењени и ти елементи, по правилу, условљавају дуж пута различиту максималну безбедну брзину.

Одавде се изводи закључак да се задовољавајуће брзине на путу — релативно посматране — могу постићи не само улагањем великих финансијских средстава и грађењем пута високог ранга, већ и извршењем квалитетне сигнализације на путу, што захтева мала финансијска средства, али високу стручност и одговарајуће студије.

Појам примарне сигнализације

На савременим путевима изведеним према великим рачунским брзинама максимална дозвољена

брзина кретања возила адекватна је рачунској брзини и, по правилу, величина исте непромењена је на дужим деоницама. На оваквим путевима нерешено је питање претицања возила и безбедност саобраћаја треба загарантовати правилном сигнализацијом која утврђује на којим је деловима пута претицање дозвољено, а на којима то није. Сигнализација у ове сврхе јавља се дуж целог пута а извршава се обележавањем на коловозу линија за омеђавање саобраћајних трака и постављањем знакова „забрањено претицање“ и „забрањено претицање за тешка теретна возила“, као и знацима престанка ових забрана.

На савременим путевима изведеним према малим рачунским брзинама и на путевима са модерном коловозом сигнализацијом треба регулисати не само могућност претицања возила, већ и максималну дозвољену брзину на појединим деловима пута, зависно од величине примењених радиуса кривина, односно стабилности возила под дејством центрифугалне силе.

И на једним и на другим путевима често се јавља потреба за ограничењем брзине с обзиром на специфичне услове који владају на појединим деоницама пута.

Знаци којима се регулише брзина возила јесу знак за ограничавање и знак за престанак ограничења брзине са одговарајућим допунским знацима, а пред кривинама још и кривински знаци. И ови знаци потребни су на више или мање места на целој дужини пута, и од пресудног су значаја за брзину кретања возила и преко ње утичу, с једне стране, на безбедност возила и саобраћаја и, с друге стране на саобраћајну подобност пута и економичност одвијања саобраћаја.

С обзиром на масовност примене, као и то да утврђују режим кретања возила дуж целог пута, поминути знаци и линије за регулисање претицања и знаци за регулисање дозвољене брзине издавају се, по мом схватању, у посебну групу знакова и образују тзв. примарну сигнализацију. Ова сигнализација претежно зависи од облика пута односно закривљености истог у хоризонталном и вертикалном смислу. Како је та закривљеност дуж пута увек променљива, правилно извршење ове сигнализације захтева познавање не само услова безбедне вожње односно принципа који отуда проистичу, већ и закривљености односно елемената пута на целој дужини истог. Сви остали саобраћајни знаци су од секундарног значаја јер се потреба за њиховом применом јавља спорадично. Ови, по мени секундарног значаја знаци, везани су за утврђена места и узрок за постављање знака је одређеног карактера. Из овог разлога квалитетна секундарна сигнализација извршава се релативно лако, правилним избором саобраћајног знака и постављањем истог на одговарајуће место.

Примарна сигнализација на путевима

Сигнализација на путевима у целој Србији, која је у овом напису названа примарном, изведена је у много случајева потпуно нестручно. Услед тога возач престаје да следи упутства која му се сигнализацијом саопштавају, те на критичним местима може доћи до удеса. С друге стране, када возач уочи да су на коловозу обележена линија или

постављени саобраћајни знаци потпуно депласирани, свесно крши прописане услове возње и тиме постаје недисциплинован возач који наставља да чини прекршаје и на критичним местима.

Регулисање претицања возила

Међу најизразитије примере нестручно изведене сигнализације спада свакако пуна — непрекинута линија за обележавање саобраћајних трака на путу на ниском нивоу у кривинама радијуса од више хиљада метара, у којима је прегледност готово као у правој. — Не мање депласирана је пуна линија на путу у засеку у конкавној хоризонталној кривини (којом се пут прилагођава каквој ували), јер је и у овом случају прегледност потпуна. Обележавање пуне — непрекинуте линије на коловозу у кривини без обзира на радијус исте и облик земљаног трупца довело би до тога да на савременим путевима, пројектованим без праваца односно са континуицивним кривинама, уопште нема претицања, што је бесмислено и што се не може никако прихватити. — Непојмљиво је да на коловозу ширине три саобраћајне траке буде обележена једна линија на коловозу чиме су утврђене две саобраћајне траке абнормално великих ширина. На овај начин лошом сигнализацијом се на једној деоници пута врло високог ранга утврђују услови одвијања саобраћаја као на путу са коловозом ширине две саобраћајне траке, те средства уложена за грађење повећане ширине коловоза бивају потпуно умртвљена. Нажалост овај случај постоји на путу број 1 веома близу Београда и овде се често може видети да не само путничка возила прелазе пуну

— непрекинуту белу линију на коловозу да би извршила претицање тешког теретног возила које се, због великог успона, креће брзином од 25 до 30 км. на сат. — Исто тако једна пуна линија на целој дужини прелазних кривина представља лоше решење јер су овде услови за претицање потпуно различити за возило које улази у кривину од оних за возило које излази из кривине. — На једном од наших путева, на коме се одвија интензиван туристички саобраћај, може да се уочи чак и то да је на отвореном путу у правој линија за обележавање саобраћајних трака обележена као испрекидана, а уз коловоз стоји знак за забрану претицања. На овом месту саобраћајна милиција уме да обави „добру жетву“ у наплаћивању казни, јер се возачи придржавају оног што је за њих повољније и уочљивије — испрекидане линије која дупшта претицање, док се милиционери придржавају прописа који утврђује саобраћајни знак. Како је расположење возача после плаћене казне и какав је његов однос према путној сигнализацији непотребно је истичати. Јер, уместо да му омогући да се креће највећом могућом брзином који допушта безбедност возила и путника, сигнализација је у овом случају послужила за то да буде кажњен, те се возач осећа превареним. — Обележавање пуне беле линије на мостовима са нивелетом у правој, чија је ширина једнака са ширином планума пута, нема никакво оправдање.

Ограничавање брзине

Ограничавање брзине саобраћајним знацима на путевима је, с једне

стране, недовољно а с друге стране превише строго, те не задовољава ни из једног ни из другог аспекта. Основни закон о безбедности саобраћаја на јавним путевима прописује (чл. 30) највеће дозвољене брзине: на отвореном путу 120 км/ч а у насељима 60 км/ч, с тим да се брзина, под нормалним условима, не сме ограничавати испод 30 км/ч. Овде није предмет дискусије максимална брзина у насељима од 60 км/ч, мада баш у Београду саобраћајни милиционери, у намери да спрече загушивање саобраћаја на раскрсницама, наводе возаче да возе већим брзинама. Такође се не дискутује ни минимална брзина од 30 км/ч, мада, с обзиром на савремене конструкције кочница на возилима, ова брзина испада смешно мала. Овде није реч ни о томе да ограничавање брзина није прописано посебно за улице и урбалне путеве¹⁾, односно за лака и тешка моторна возила, иако је то правилно јер проистиче из услова одвијања саобраћаја односно из конструкције и карактера кретања двеју врста возила. Нека буду акцептиране законом прописане брзине и од интереса је како се саобраћајним знацима регулише брзина на путевима у датим границама.

Дозвољена брзина на отвореном путу од 120 км/ч на многим путевима представља погибелну брзину због тога што су елементи пута много оштрији од оних који возњу при тако великој брзини чине безбедном. На оваквим путевима просечан возач прилагођава брзину

возила елементима пута веома обазриво и, по правилу, вози мањом брзином од оне коју елементи пута допуштају. С друге стране, истина у много мањем броју, постоје возачи који у возњу уносе извештан ризик и возњу на јавном путу претварају у спорт, те возе далеко већом брзином од оне која одговара елементима пута. Таква возња је опасна и то како за дотично, тако и за претичано и мимоилазећа возила. На нашим путевима уопште не постоје знаци који упућују возача на брзину зависну од елемената пута због чега, с једне стране, пут остаје саобраћајно мање подобан и нарастају трошкови експлоатације и, с друге стране, смањује се безбедност саобраћаја. Из ових разлога подела пута на деонице са уједначеним брзинама условљеним елементима пута и прописивањем ових брзина саобраћајним знацима, представља нужност за правилније коришћење пута.

Супротно предњем често се врши ограничавање брзине на веома малу меру и то на непотребно дугим потезима пута. Ово важи нарочито за урбалне путеве (путеве који пролазе кроз насељена места), али се јавља и у другим случајевима. Веома често се злоупотребљава законом утврђена брзина од 30/h и иста прописује чак и при пролазу нерегулисаних насеља на којима су куће разбацане и не леже дуж пута, тј. на урбалним путевима на којима никакви саобраћајни или било какви други разлози не захтевају ограничавање брзине. Претпоставља се да орган који подноси предлог за доношење орговарајуће одлуке

¹⁾ Под улицом се подразумева саобраћајница у којој доминирају возила градског саобраћаја, а под урбалним путем саобраћајница са претежним бројем транзитних возила.

жели, заклањајући се за закон, том одлуком да уклони сваку могућност за настанак удеса и тиме са себе скине сву одговорност за непознавање критеријума који треба да дођу до изражаја у прописивању дозвољене брзине. При томе се пренебрегава члан 29. Закона по коме је возач дужан да брзину кретања возила подеси према условима вожње и не води се рачуна о психологији возача односно о томе да чак ни најдисциплинованији возач неће да вози другим степеном преноса само због тога што постоји некакав неоправдано постављени знак, док су сви услови за вожњу далеко већом брзином потпуно задовољени. Ограничавање брзине на урбалним путевима треба вршити само на оним дужинама где је то потребно, а брзине мање од 60 км/х могу се усвајати само у таквим случајевима где за то постоје изузетни разлози.

Постављање знакова за ограничење брзине за смер А—Б и престанак ограничења за смер Б—А на истом стубићу односно у истом пресеку пута потпуно је неоправдано. Ово с разлога што знак за ограничење брзине у смеру А—Б мора бити постављен испред тачке Ц од које се захтева вожња ограничена брзином, на растојању једнаком путу успореног кретања, те је нелогично да се у смеру Б—А захтева ограничена брзина и преко тачке Ц. С друге стране, знаци за престанак ограничења постављени с леве стране коловоза нису у пољу видљивости возача јер је возач сконцентрисан на то да пази шта је на коловозу испред њега, као и да прати саобраћајне знаке који су постављени с десне стране коловоза. Из овог разлога возач не уочава знаке за престанак ограничења и почиње са нормалном вож-

њом већ испред места где треба да се налази одговарајући знак.

На крају, сагласно поменутом законском пропису, треба укинути одлуке којима је прописано ограничење брзине на појединим деоницама пута бр. 1 од Београда до Ниша, јер једино је овај пут у СРС израђен са таквим елементима да на дужим потезима обезбеђује безбедну вожњу са брзином од 120 км/х.

Обележавање кривина

Ни обележавање кривина на нашим путевима не задовољава. На извесним путевима постављени су знаци готово пред сваком кривином без обзира на закривљеност пута, док на другим путевима нема знакова чак ни пред оштрим кривинама. Обележавање сваке кривине, без обзира на величину радијуса, представља у одређеном смислу дезинформацију возача. Пошто уочи знак за кривину, возач, необавештен о закривљености пута односно о дозвољеној брзини, смањује брзину и припрема се за улазак у релативно оштру кривину. Ако је таква кривина блага, возач повећава брзину и утврђује да је постављени знак био непотребан. Када прође више знакова пред благим кривинама, возач престане на њих да реагује и када наиђе на оштру кривину, он не смањује брзину и обично се збунује због дејства велике центрифугалне силе и напора да задржи возило на коловозу. Каткад, при томе, долази и до исклизавања возила са коловоза што је праћено већим или мањим удесом. Кривински знаци пред свим кривинама не само да не врше намењену им функцију, већ и непотребно захте-

вају средства која се могу ангажовати за остварење квалитетне и целисходне сигнализације.

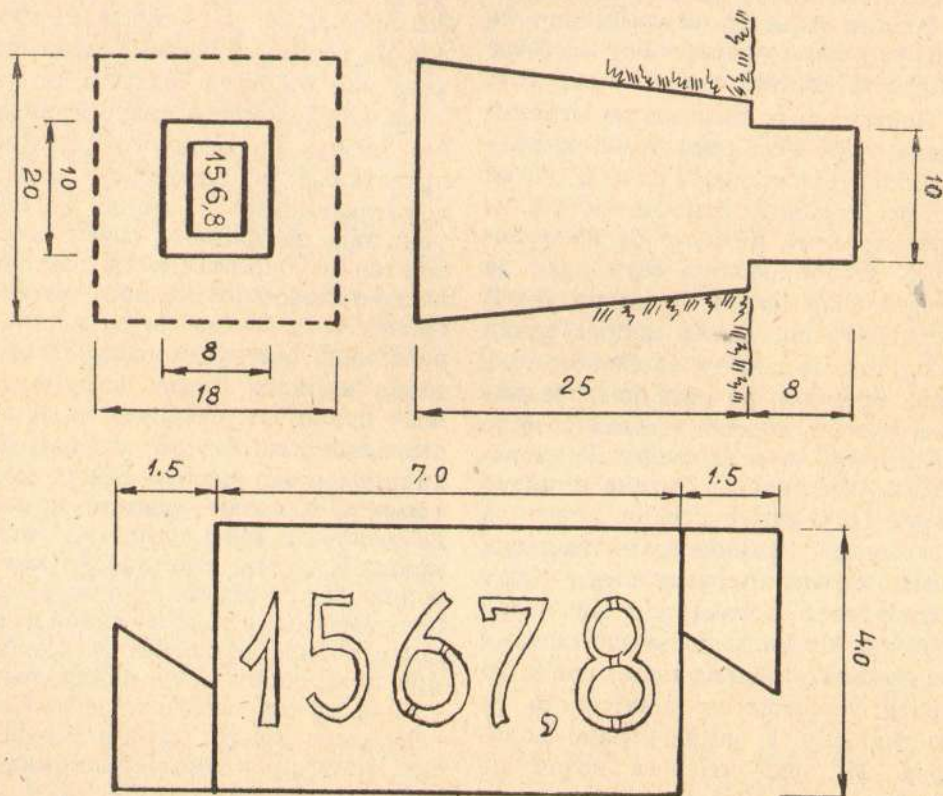
Исти неповољни ефекти јављају се и на путевима где кривинских знакова нема односно тамо где су они нестручно постављени. Међутим стручно постављање и ових знакова изискује познавање закривљености пута, те се не може вршити од ока, већ се мора урадити одговарајући пројекат и то на ситуационом плану.

Путокази и километарске ознаке

Саобраћајна подобност пута у ве-

ликој мери зависи од информисаности возача: да ли се налази на жељеном путу, о томе на коме месту се налази, колико је удаљен од неког већег насеља и где треба да скрене са пута којим се креће да би доспео до жељеног места.

Број пута на путевима у СРС обележен је углавном на километарским стубићима, уколико исти постоје. Овакво означавање је, с обзиром на брзине возила, не одговарајуће јер је величина броја мала, због чега је број тешко уочљив. С друге стране новим одлукама надлежних органа у одређивању путева одговарајућих редова нови бројеви путева више не одговарају



старима. Међутим ознаке броја пута у виду саобраћајног знака готово и да не постоје. Из ових разлога дешава се да возач не зна да ли се налази на жељеном путу, нарочито ако је обележавање путоказа на последњој раскрсници извршено недовољно јасно. Оваква недоумица је у нашим данашњим условима релативно ретка појава, због малог броја путева са савременим коловозом, али ће се ово као проблем све више заоштравати, те је потребно ознаке броја пута поставити чешће — на свим местима где су потребни.

Путокази на нашим путевима представљају можда најбољи део сигнализације. Међутим и код ових ознака има примедба јер су знаци и слова малих димензија, те су тешко уочљиви, што узрокује смањење брзине возила, а ово се код одређене величине саобраћаја и спречене могућности претицања, неповољно одражава на возила у истом смеру која настављају да се крећу без скретања. Неповољно код постојећих путоказа јесте и то што су постављени непосредно уз само скретање без потребних предзнака, што на једном те истом путу путокази садрже називе различитих места до којих пут води и што на мањим раскрсницама не постоји ознака пута који продужава без скретања. Најзад, на путу број 1 (Београд-Бевђелија) испред саобраћајних петљи налазе се велике табле са шемом петље и релативно крупним натписима „Београд“ и „Ниш“, и са доста ситним називима места до којих се стиже скретањем са пута број 1. Ове табле не само да су скупе за одржавање, већ су и нецелисходне те их треба заменити путоказима одговарајућих димензија слова и знака.

Насупрот путоказима, најлошији део сигнализације код нас представљају километарске ознаке, које

информишу кориснике пута где се налазе и колико су удаљени до првог великог насеља, а преко тога и до упутног места. На делу пута број 1 од Београда до Загреба километарске ознаке представљају масивни, те и скупи, километарски стубићи на којима је исписана километража која почиње на аустријској граници. Идући од Београда ка Загребу километража опада од неког фиксног али непознатог броја и да би возач могао да зна колику је дужину пута већ прешао и колико му још предстоји до Загреба, треба при изласку из Београда да пронађе километарски стуб (чије димензије ипак нису такве да је лако уочљив), да запише број километара који је означен на истом, да од тог броја одузме растојање у километрима које чита у путној карти (односно које добија сабирањем парцијалних растојања између одређених места у путној карти) чиме добија километражу Загреба и да узпут читану километражу одузима или додаје од крајњих километража. Километарске ознаке у виду стубића налазе се и на многим другим путевима, али на свим путевима I реда потребна је одређена рачуница да би возач знао где се налази. — На путу број 1 од Београда према СР Македонији постављени су на сваком километру знаци за ознаку броја пута и на истима је исписана одговарајућа километража од Београда. Ово је далеко бољи начин информисања, али ови знакови су облика који је намењен за друге сврхе, а због боје и величине у одређеним условима видљивости су недовољно уочљиви и читљиви. С друге стране овакво означавање километраже је скупо пошто су знакови постављени на сваком километру те их је велики број. Јер, при прописаној брзини од 100 км/х,

возач наилази на ознаку километра кваких 36 секунда, што свакако није потребно Најзад, на делу пута број 1 од Параћина до Враћа постављене су на сваких 10 км жуто обојене табле димензија 70×50 цм. на којима је крупним словима и бројевима исписан назив првог великог места и број километара до истог. Ови су знаци веома добро уочљиви на већем растојању и искуство показује да представљају прилично добро средство информисања и да са извесним изменама могу да се примене на свим путевима. Међутим овакво означавање километраже не задовољава потребе путне службе и саобраћајне милиције, те за ову сврху треба посебним скромнијим ознакама обележити парне хектометре.

На путевима у СР Србији готово да уопште не постоје ознаке са називима река, шума, предела, итд. Ове ознаке треба да омогуће корисницима пута, нарочито туристима, да доживе угодно путовање и да се упознају са пределима кроз које пролазе. Постављање и одржавање ових знакова захтева таква релативно мала средства, да их свакако треба уложити, јер се тиме повећава подобност пута.

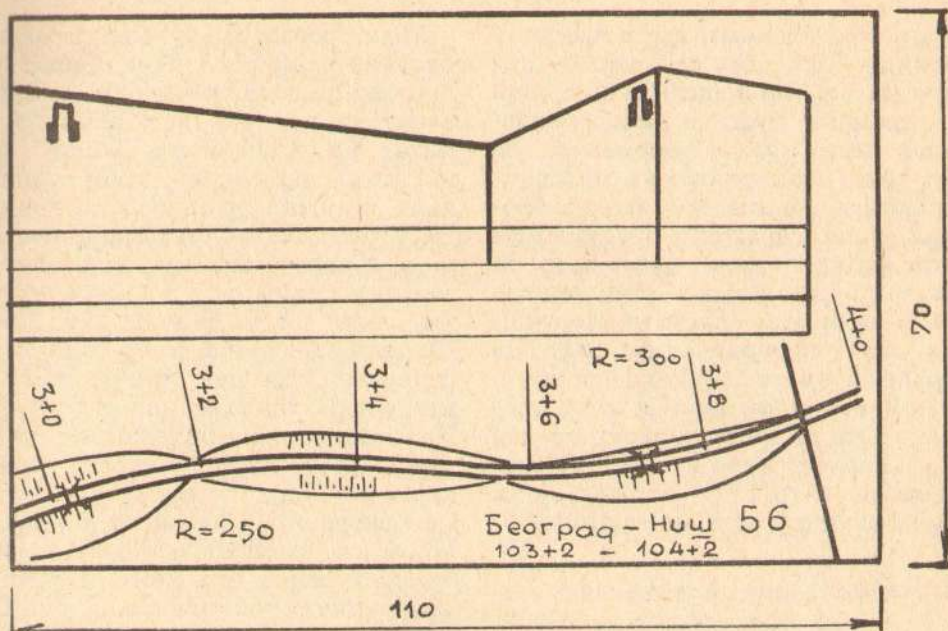
Подлоге за израду пројекта путне сигнализације

Циљ овог написа је да укаже на то да не треба сматрати да се повећање саобраћајне подобности путева и квалитета путне мреже може извести само улагањем знатних средстава и извршењем великих радова на грађењу путева повољних елемената, пројектованих за велике рачунске брзине. Напротив, квалитетна сигнализација на путу

треба да омогући оптимално коришћење пута и обезбеди кретање возила максималним брзинама које допуштају елементи пута на појединим његовим деловима. Међутим остварење квалитетне сигнализације захтева познавање принципа који проистичу из динамике вожње односно карактера кретања друмских возила и детаљну анализу пута и његових елемената. То значи да се квалитетна сигнализација може извести само на основу пројекта који треба израдити стручно и студиозно, на подлози коју чине ситуациони план, уздужни профил и карактеристични профили пута. Међутим за већину путева ова документација не постоји, те треба извршити снимање пута и, претходно, треба извршити стационарање истог.

Обележавање стационаже за службене сврхе

Било какви радови одржавања и извршење сигнализације не могу се правилно извести ако на путу не постоји обележена стационажа, која омогућава да се одређени радови предвиђени пројектом изведу на одговарајућем месту на путу. Километарски стубови, као средство информисања корисника пута и службених лица представљају превазиђену ствар и треба их заменити јефтинијим и погоднијим ознакама на знатно већим растојањима од једног километра. Међутим за потребе путне службе и саобраћајне милиције пут треба да буде обележен од почетка до краја континуиалном стационажом и то на, рецимо, сваких 200 метара. С обзиром да не



мора да буду читљиве у току вожње и пошто их је велики број, ознаке за парне хектометре могу и треба да буду израђене једноставно и јефтино, али морају бити постојане. Једна од могућности је да буду израђене од бетона, изливене на лицу места, са обликом и димензијама као на слици 1а. и снабдеване на горњој површини алуминијумском плочицом (сл. 1б) у којој је изрезан број хектометара са парним децималом. Белеге би биле постављене непосредно уз коловоз, ивичњак. ивичну траку односно ригол. Постављање белега за парне хектометре почело би тиме што би једна екипа, састављена од једног техничара и два фигуранта, извршила мерење и обележавање (минимум на ивици савременог коловоза) парних декаметара. Уз сваки хектометар био би исписан број. Овако обележена станицонажа послужила би не само у ове сврхе, већ и за постављање

јавних даљинских ознака, као и за израду катастра путева, тј. за повезивање континуиране станицонаже са пројектом по коме је пут изведен, односно за тахиметрисање пута.

Пошто је положај парних хектометара утврђен, следећа екипа врши ископ „темеља“ белеге специјалном алатком одговарајућих димензија и бетонирање истог. При томе се користи сува мешавина припремљена у бази и напашена на лицу места. Затим се централно постави специјално израђени лимени калуп који служи за бетонирање надземног — видљивог дела. По бетонирању, у свежу бетонску масу утисне се алуминијумска плочица и то тако да доња равна плочица налаже на горњу равну бетонске белеге.

Извесна тешкоћа код путева I реда при истицању јединствене станицонаже дуж пута, почев од самог почетка истог, састоји се у томе што многи путеви нису модернизовани

на првим деловима, тј. уз државну границу. Због тога се може очекивати да ће при модернизацији доћи до промене дужине немодернизованог дела пута и поремећаја већ утврђене стационаже на модернизованим деловима. Ако би ова промена била изражена продужењем одговарајућег дела пута, онда би дошло до дуплирања стационаже, што се не може допустити. Међутим ако при модернизацији дође до скраћења одговарајућег дела пута, појавиће се негативни „лажни профил“. Ово се може толерисати, јер у том случају нема дуплирања стационаже, а то је за одржавање и експлоатацију пута најважније.

Израда путне техничке документације

Члан 11. Основног закона о јавним путевима утврђује: „Предузеће за путеве дужно је водити техничке и друге податке о јавним путевима који се налазе у саставу његове мреже путева и о објектима на тим путевима, и то: ситуациони план пута, податке о попречном профилу пута, вештачким објектима на путу, основним елементима пута...“

Овај законски члан поменут је овде због тога што се са испуњењем захтева који исти поставља остварује подлога за израду пројекта сигнализације на путу. Због тога се овде предлаже начин на који треба један део те документације — цртеже са пројекцијама пута обрадити у оквиру свих предузећа за путеве на јединствен начин.

Путна техничка документација, треба, поред, осталог, да садржи прегледну ситуацију размере 1 : 100.000 или 1 : 200.000 и цртеже са пројекцијама пута. Као основа за израду прегледне ситуације могу да послуже генералштабне карте одговарајуће размере.

Ради погодног чувања и лаког руковања, цртежи који приказују пројекције пута требало би да буду конструисани на листовима формата $b/h = 110/70$ цм. Лист „А“ (слика 2) садржао би у свом горњем делу уздужни профил, а на доњем делу била би конструисана ситуација, обрађена као комплетна ортогонална пројекција. Размера цртежа могла би да буде 1 : 200 : 2000. Цртежи „А“ треба да су тако конструисани, да све линије полазе непосредно од леве ивице хартије. На десној страни цртежа линије се завршавају нешто испред ивице хартије и, на делу где је конструисана ситуација, обележена је линија којом се утврђује положај десног суседног листа при коме се добија непрекинути ток пружања пута. На тај начин се једноставним преклапањем неколико листова добија континуиран уздужни профил или ситуација за дуже потезе пута.

Уз сваки лист „А“ постојао би лист „Б“ истог формата, на коме би били конструисани карактеристични попречни профили, тако да два листа представљају потпуну цртану документацију за одговарајући део пута дужине, за предложену размеру и димензије цртежа, 2 км. Листови су довољних величина да се на истима могу уписати писана објашњења и примедбе сталне природе. Основна путна документација била би израђена на хамеру и служила би да се са исте израде копије на паусу односно озолиду, које би служиле за одговарајуће сврхе.

За савремене путеве, израђене према пројекту, конструисање листова „А“ и „Б“ је релативно лако јер се располаже већином потребних података с тим да треба водити рачуна о томе, да ли је у току извођења радова дошло до одступања од пројекта и да ли су извршене измене унете у елаборат којим

располаже предузеће за путеве. Код оваквих путева биће, по правилу, потребно само да се обележи стационажа и да се иста веже за изграђене објекте, што ће омогућити изједначавање стационаже на цртежима са стационажом на терену. Нешто је теже са путевима са модерним коловозом, оствареним само модернизацијом конструкције, односно старим путевима за које не постоје пројекти. Код оваквих путева биће потребно, на основу обележене стационаже, о чему је напред било речи, да се изврши тахиметријско снимање једне ивице коловоза и ивице обе косине земљаног трупa. Детаљне тачке требало би узети на сваком, при стационирању обележеном парном декаметру и у профилима где настаје и где престаје каква конструкција или објекат (ригол, ивичне траке потпорни зидови, пропусти, мостови и слично). У свим профилима у којима се снимају детаљне тачке треба узети податке о ширини и попречном нагибу коловоза, ширинама ивичне траке, банке, ригола и берме и о нагибима косина земљаног трупa. На урбалним путевима, за које се не располаже ситуационим планом насеља дуж пута, треба снимити све зграде и друге објекте, тротоаре и остало што је од утицаја за одвијање саобраћаја. На свим прикључцима и раскрсницама треба снимити укрсни пут на дужини од 50 до 100 м. као и објекте, дрвеће и остале сметње које залазе у домен троуглова прегледности. Подесно састављена и екипирана, добро уигра на екипа моћи ће да сними дневно

знатну дужину пута. При томе је важно да се сва снимања изврше по правој управној на осовину пута. За станице инструмента (тачке оперативног полигона), могле би да послуже ознаке парних хектометара.

Тахиметрисање пута треба да буде извршено савременим прецизним инструментима како би се добиле што тачније висине нарочито ивица коловоза. Уколико се таквим инструментима не располаже, требало би извршити нивелање ивица коловоза као посебну операцију.

По извршеном картирању ситуације и конструисању ортогоналне пројекције може се приступити пројектовању сигнализације графичким одређивањем радиуса кривина. На основу утврђених радиуса кривина и попречних нагиба коловоза, могуће је израчунати дозвољену брзину према познатом обрасцу односно према дијаграмима израђеним за одређене услове. Пружање пута, приказано у ситуацији, омогућава утврђивање дужина прегледности те и могућности односно немогућности претицања на одређеним потезима пута. Висински подаци о путу послужиће конструисању нивелете пута и одређивању елемената у уздужном профилу што омогућава пројектовање сигнализације која је тим елементима условљена.

Извршавајући сигнализацију на путевима према стручно израђеним пројектима отклониће се све негативне појаве које проистичу из постојеће сигнализације и оствариће се знатно побољшање путне мреже уз улагање веома малих финансијских средстава.

Проф. инж. Александар КРСТИЋ

СЕЋИ ИЛИ НЕ СЕЋИ ДРВЕЋЕ ПОРЕД ПУТЕВА?

У последње време у дневној штампи се често јављају написи стручњака и нестручњака на горњу тему. Али за обухватније третирање овог питања као и целокупне проблематике хортикултурне интервенције дуж саобраћајница, дневна штампа не може пружити довољно простора, па према томе ни задовољавајући одговор. У сваком случају много штошта ту остаје недоречено, а још чешће необразложено или необјашњено.

У нас не постоји детаљнија обрада овог проблема. У својој тек изашлој књизи: „Зеленило у насељу и пределу“, ја сам га на страни 93. у поглављу „Хортикултурне интервенције поред саобраћајница“ дотакао само оквирно. Опширније о овој актуелној проблематици тек намеравам писати. Међутим, у одсуству публикације на нашем језику, сматрам да је потребно дати у вашем цењеном часопису макар и кратак осврт на горњу тему. Ово тим пре јер се ради о захватима који се доцније не дају исправити. Осим тога, на овакав корак сам побуђен не само учесталим написима полемичког карактера, око нечега о чему дилеме нема, већ још више

нестручним и још чешће нелогичним аргументима у поменутих наводима, тако на пример измеру осталих навода у образложењу једног „стручњака“ за на жалост већ извршену) сечу топола у дрвореду од Земуна до Старе Пазове, помнут је у прилог сече и разлог, да су предметне тополе престаре и да их треба као такве у интересу безбедности саобраћаја odstrанити. Заиста, најблаже речено, неумесна, ако не и смешна тврдња од стране једног шумарског инжињера, када каже: да су 40-годишње (тачније 39-годишње тополе престаре! Упоређења ради навешћемо, да је то исто као када би се о 18-20-годишњој девојци рекло да је старица. У наведеном случају не може бити говора ни о декоративној зрелости, а камоли о физиолошкој старости. Овакво јавно тврђење не треба тумачити незнањем, већ било ниподаштавањем друштвене средине у којој човек послује или несавесношћу.

Понекипут се наводи као разлог у прилог сече дрвореда мање важна односно неважна функција насада и најчешће се има у виду само декоративна улога дрвећа. Овако

једнострано тумачење значаја зеленила дуж путева је неприхватљиво, јер украсни задатак пратећег зеленила поред саобраћајница је заиста мање важан од других: осигурање и заштита самог тела пута као и безбеднији и удобнији саобраћај. Насаде правилно распоређене, одговарајућих врста и коришћене у адекватнијим количинама, на више начина побољшавају услове путовања. Ова чињеница се не сме губити из вида.

Није циљ овог написа да обрађује савремену технику озелењавања поред путева нити да излаже све потребе и користи од одговарајућих биолошко-техничких мера. Овом приликом ћемо се задржати само на сечи одраслих дрвореда. Истини за вољу треба признати да се дискусија о уклањању дрвећа са путева води и у другим земљама. Само треба напоменути да су прилике тамо често сасвим друкчије од наших и да резултат тих дискусија није генерално уништавање старих дрвореда, већ увек поступни и разумни захвати у чију целисходност не треба сумњати. Мора се исто тако признати и истаћи да садња дрвореда поред ауто-путева, посебно поред оних са елементима за бржу возњу, данас представља анахронизам. Али то никако не значи да треба постојеће, старе, често импозантног изгледа дрвореде непошtedно и дуж сваког пута сећи. Поготово то нема никакве логике свуда тамо где истовремено нису обезбеђени и други елементи потребни за брзу возњу (ширина коловоза, благе кривине, удаљеност камених браника или савремени браници, прегледност терена итд. итд.). Иначе, шта постижемо са тим што обезбеђујемо само један од њих? И камени браник може да проузрокује непосредно саобраћај-

ну несрећу, али никоме не пада на памет да га уклони, јер он има и заштитну функцију. Тим пре се поставља питање за генералну сечу дрвореда, уместо које су могућа и друкчија решења (парцијална сеча, тј. само на критичним местима; одговарајућа прореда; а у рејим случајевима евентуално и пресађивање, макар и по цену већих трошкова).

Код многих људских творевина једностран и нагли технички развој истовремено ствара изразите противуречности. Тако је то и код путева. Многи дрвореди су сађени знатно раније поред макадамских путева код којих су и сви други елементи били подешени за спорију возњу. За такву возњу ни дрвеће уз ивицу коловоза није представљало опасност уколико је тај коловоз био довољно широк. Доцније су такви путеви добили савремени коловоз и на тај начин на њима је био омогућен бржи саобраћај. Али без симултане реконструкције осталих елемената потребних за бржу возњу постигнута могућност брзине је била само привидна. Према томе, код њих више не чине сметњу и опасност за бржи саобраћај само дрвореди, већ и низ других препрека. Јасно је, да је у оваквим случајевима илузорно уклонити само дрворед, док је одстрањивање осталих сметњи занемарено.

У своје време дуж свих тих путева, сада већином другостепеног значаја, из разумљивих разлога форсирана је садња и поред тога што ширина путног земљишта није дозвољавала да се дрвореди довољно одмакну од ивице коловоза. Међутим, и данас, када бисмо се ригорозно држали прописа о минималној удаљености дрвећа у ивич-

ној садњи, практично, ретко где бисмо могли засадити дрво поред пута, а о некој континуираној линеарној садњи не може бити ни говора. Ово из простог разлога што нам такви простори у путној зони не стоје на располагању. Шта више, и поред ауто-пута, да не помињемо друге саобраћајнице, расположиве површине земљишта не дозвољавају, сем изузетно, да се макар и у најскромнијем обиму, реализује савремено озелењавање.

Проблем је сложенији него што на први поглед то изгледа. Не ради се само о експропријацији великих површина и о огромним средствима потребним за откуп земљишта, него пре свега и о смањивању површина продуктивног земљишта. Већ данас у многим земљама 12—17% продуктивног земљишта се користи, додуше за потребне, али непродуктивне сврхе.

С друге стране, не можемо се одрећи озелењавања путева, па ни садње дрвећа. Заменјивати дрвеће шибљем није увек могуће као што

се у грађевинарству не могу заменити греда летвом, опека црепом и сл. Сваки материјал има своју намену. Тежиште је у добро проученој и примењеној техници савремених хортикултурних захвата поред саобраћајница, код којих се дрвореди, у класичном смислу, данас искључују и на место скромне, алејне, примењује знатно масовнија садња. Обичне дрвореде замењују слободне пејзажне обраде у линеарном поретку, стварајући поред путева читаве издужене паркове. Без сумње да ово захтева много више простора и још више средстава за изградњу и одржавање савремених магистрала, али истовремено овај нов поступак обезбеђује функционалнији, сигурнији и удобнији саобраћај. Али све ово исто тако не значи да постојеће старе дрвореде треба редом сећи уместо примене других сложенијих, али и кориснијих начина за смањивање саобраћајних несрећа.

Дипл. инж. Марко КРАВАРУШИЋ

ДРВОРЕДИ ДУЖ ПУТЕВА И БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА

I. Увод

У последње време потстакнута је како у стручним круговима тако и у јавности широка дискусија на тему о улози дрвореда дуж путева и њиховог утицаја на безбедно одвијање саобраћаја. Разлоге ове полемике, која за већину европских земаља припада прошлости, треба тражити у последицама саобраћајних незгода и слетања возила с коловоза пута и удара у стабло дрвореда.

Одмах се намеће и питање треба ли „сачувати“, „сећи умерено“ или „сасвим сасећи“ дрвореде засађене дуж наших путева? Као што се могло и очекивати мишљења су подељена, међутим, треба се одмах нагласити да је већина зато да се дрвореди сачувају.

Ова анализа обрадиће следећа питања: порекло дрвореда дуж путева; ставове и праксу неких европских земаља; разлоге који иду у прилог и који су против постојања дрвореда; наша искуства и статистичке податке као и закључке са предлогом мера.

II. Порекло дрвореда

Зачетак путева са бочним садницама у виду уздужног праволинијског дрвореда настао је у Француској између XV и XVI века. Отада се исти шире на остале земље, нарочито оне са топлијом климом. Дрвореди дуж путева представљају одраз једне цивилизације која је имала друга мерила за време и саобраћај, где су основна преносна средства представљали коњи и кочије. Да би се најбоље схватила улога дрвореда у том раздобљу Стендал и Гете пишу „дрвореди дају хладовину и свежину, оплемењују пејзаж и дивно се уклапају у спор ход кочија“. То је довољна констатација да би се уочила некадашња и данашња мерила за време и брза премештања с једног на друго место.

III. Ставови неких европских земаља

Проблем дрвореда дуж путева постојао је и постоји у скоро свим земљама света. Обзиром да се мишљења и ставови по овом питању како у светским тако и европским размерама не подударају, то је поред осталих и ово питање било на дневном реду XII Светског конгреса

за путеве одржаног маја месеца 1964. године у Риму. Да би се имао шири преглед ставова, даће се кратки изводи службених извештаја које је поднело 12 европских земаља на поменутом Конгресу, као и мерила неких ваневропских земаља.

БЕЛГИЈА — 1936. године у Белгији се сматрало да је на сваких 500 метара дуж ауто-пута Брисел-Остенде потребно засадити по једну жалосну врбу како би се разбила једноличност вожње. Иако су ове врбе старе свега 25 година, ипак оне данас представљају остатак прошлости. Уколико се жели нешто засадити, онда то треба да буде шибље и грмље, а никако неко растиње на које треба чекати 50 година да порасте. Такво растиње и поменуте врбе немају никакву заштитну функцију и само поскупљују одржавање пута. Што се пак тиче старог дрвећа дуж путева, ми у Белгији од свака три сечемо два дрвета, што чини 25 до 30 метара размак између два преостала стабла. У крајњој линији, када су у питању нове насаде ми тежимо ка стилу пејзажа на саобраћајницама које доминирају тим пејзажем, а на затвореним саобраћајницама присталице смо „park-ways“.

ВЕЛИКА БРИТАНИЈА — на путевима за брзу вожњу, дрвореди и наизменичне мале групе дрвећа и грмља пријатно делују на нервни систем возача. Ми у Енглеској сматрамо да насаде морају бити веома удаљене од пута. Што се пак тиче одстојања које омогућује поље видљивости, оно мора имати довољну дужину тако да се доиста панорама може видети и користити без

икаког излагања опасности. Кривине и окуке могу да се означе дрвећем које би било засађено с вањске стране истих, а као мера предострожности, пожељно је да насаде буду довољно удаљене од ивице пута или пак, да их од коловоза одваја вештачка заштитна ограда или природни појасеви грмља.

Удружење за путеве В. Британије предлаже да се дуж свих путева засађује групно грмље или зелено шибље нежних дебала местимично распоређених и довољно удаљених од ивице коловоза.

ФРАНЦУСКА — потребно је разликовати најугроженије тачке пута и обезбедити им довољно широку чистину без икаквих засада, док остале некарактеристичне деонице дуж пута треба засадити насадама. Како чистине тако и насаде уз пут треба да се протежу на потребној дужини, водећи при том рачуна о брзини и обезбеђењу потребне прегледности. То диктира да насаде дуж путева буду апсолутно ретке а никако превише густе. Насаде дуж путева треба да се уклопе у постојеће шуме и гајеве дуж саме трасе. Према француском упутству из 1958. г. стабла у дрвореду за старе путеве не могу бити ближе од 3,5 метара од ивице банке. На новим путевима та удаљеност не сме бити мања од 7 метара.

МАЂАРСКА — супротно старој методи сађења дрвећа које је опасно у епохи аутомобилизма, сада се у сађењу насада дуж путева примењује метод који би се могао назвати „уклапање у пејзаж“ или

„сађење гајева“. Досадна слика дугих и једноличних дрвореда, ритмичко одбијање звучних таласа, једнолично падање сенки и старог дрвећа на пут као и осећање да смо затворени у појасу коловоза, умањају и успављују возача. Напротив, групе дрвећа у виду малих гајева стимулишу га. Врсте дрвећа и грмља треба изабрати тако да њихово цвеће и лишће буде разнолико, али ипак хармонично сложено. На пример, гај од 10 сребрних липа чини уочљивијом кривину него 10 других стабала разних врста. Исто, тако, падина једног пута постаће далеко динамичнија уколико се засади са 150 „forsyties“ и 100 „berberisa“ црвеног лишћа него ако би исту падину засадили мешањем ове две врсте насада. На секцијама путева извесне трасе које се протежу у истом правцу којим дува ветар и где постоји опасност од снежних наноса, сматрамо да на те деонице треба засадити дрвеће.

НОРВЕШКА — у Норвешкој дрвореди су посебно корисни баш као и грмље, јер штите пут од снежних наноса. Стари закон о путевима забрањује сађење дрвећа на удаљености мањој од 2,5 метара од ивице коловоза као и сечу дрвећа које је изван ове ширине, док нови закон предвиђа да границу од 2,5 метра треба померити на 3 метра.

ПОЉСКА — ми у Пољској сматрамо да насаде дуж путева имају своје позитивне и негативне особине. Значај насада нарочито је велик из следећих разлога: прво, повећавају стабилност темеља и стабилност слоја којим је прекривен пут и друго, погодује безбедној вожњи истичући кривине а по ноћи и магли постају линије оптичког

вођења саобраћаја. На местима где се стварају наслаге и брегови снега, сваке зиме морају се постављати специјалне баријере за заштиту. Обзиром да је дрвена грађа све драгоценија, потребно је смањити њену потрошњу и привремене баријере од дрвене грађе заменити са сталним заштитним баријерама од растиња. Знајући да дрвеће углавном отежава последице саобраћајних удеса, потребно је да раздаљина између пута и дрвореда износи најмање 4 метра. У Пољској се сада изучава уредба о сађењу живице дуж путева. Да би се пут заштитио од снежних наноса обично се сади дрвеће у два реда и то први ред на удаљености од 10 метара од бочне ивице јарка, и други ред, на раздаљини од 5 метара од првог реда.

ПОРТУГАЛИЈА — ми у Португалији смо присталице очувања дрвореда дуж путева, јер они сем што дају свежину, такође могу и да ублаже последице удеса. Ипак, сматрамо да у близини плодних терена дрвеће треба проредити и избегавати дрвеће са дубоким и продирућим корењем и листопадно дрвеће како се не би претерано оштетиле културе на пољима или подривала постељица пута. Од пре неколико година у Португалији се отпочело са сађењем дрвореда, а такође и са сађењем живица дуж путева. Међутим, признајемо да функционална и естетска страна пута мора да садржи и захтев за уклањање свих незгода које су последице претеране близине насада уз пут и претеране густине или једнообразности у распореду насада. Дакле, ми јесмо за дрвеће и за насаде, али на одговарајућој удаљености.

СССР — у Совјетском Савезу насаде дуж путева имају основни задатак да заштите пут од снежних наноса (насаде за заштиту од снега), други им је задатак естетског карактера (декоративне насаде), међутим, те насаде служе и за појачану безбедност саобраћаја (истацање кривина, лакше уочавање трасе пута и вођење саобраћаја), а користе се такође и за заштиту путева од ерозије. У готово целом СССР насаде дуж путева су најрационалније средство заштите од снежних наноса. Оне изискују далеко мање трошкове одржавања и мање радне снаге него вештачка средства тј. дрвене ограде које се могу премештати. То су разлози због којих су заштитне насаде веома распрострањене. Последњих година Институт за научно истраживање путева предложио је још једну рационалнију шему заштитних насада од снежних наноса. Овај план, поред осталог предвиђа удаљеност између ивице банке пута и насаде 20 до 50 метара, већ према волумену снега који напада. На тај начин снег се неће наталожити на пут. Уместо досадашњих насада од 6 до 14 редова прописују се насаде од 4 до 6 редова које су нешто гушће засађене. Дуж оних путева на којима напада 100 до 200 м³ снега на сваки метар пута, уместо једног дрвореда саветују се дрвореди у два реда. Уместо раздаљине од 1 до 1,5 метара између једног и другог подужног реда дрвећа и одстојања од око 0,7 метара између стабала, препоручује се примена система од 2,5 метара између два подужна реда и 0,4 метра одстојање између стабала, што би омогућило употребу трактора за обраду. Предвиђа се сађење дрвећа једне те исте врсте у једном реду, тако да би се омогућило да сунчеви зраци допру до крошњи дрвећа с бочне

стране и до насада грмља само са вањске стране пута. Сем тога, такав систем уских појасева са широким размацама између два реда, омогућава обилно напајање водом у време отапања снега. Истовремено поменути међупростор може се користити за гајење воћки.

ШВАЈЦАРСКА — ми сматрамо да су насаде елементи уредног система путева. Они дакле представљају и део пројекта тако да и пројектант и извођач радова треба о њима да воде рачуна. Све оно зашто жели да му насаде послуже (видно поље возача, заштита од ветра, опадање лишћа, ублажења шумова, биолошки ефекти итд), то пројектант мора да уклопи у шематски план који ће послужити пејсажистима као основ при избору насада. Ми у Швајцарској кад год је могуће избегавамо крчење површине шуме, радије мало померамо осу пута. Па ипак, ако је апсолутно нужно правити усек кроз шуму, сматрамо из естетских разлога самог пејзажа а често и због видног поља, да је потребно сачувати преостале пошумљене терене и на таквим површинама да би се шума доиста могла одржати. Свако крчење „ходника“ кроз шуму за нас швајцарце је увек продор у природу од којег се треба суздржати колико год је то могуће. Ефекат овог продора биће у сваком случају ублажен ако траса не остави слободан и огољен пут у виду тунела са једне и са друге стране, нарочито ако траса не буде видљива на узвишењу и где се формирају удубљења. Да би се постигао такав резултат потребно је да траса чини кривину бар на улазу или излазу из шуме, а још боље ако се цела траса простира у благом луку. Остављајући по страни естетски

ефекат, на овај би се начин избегла могућност свих недостатака пута којим дува и у који се увлачи ветар као и снежни наноси.

САВЕЗНА РЕПУБЛИКА НЕМАЧКА — у Немачкој се дрвеће не сме садити на раздаљини мањој од 10 метара од ивице коловоза. Што се пак тиче дрвореда, сада се радије приступа сађењу малих гајева на тачно одређеној удаљености од пута. Једна техничка студија утврдила је да оптимум за возача представљају сеновите мрље (сенке) које су удаљене 50 до 100 метара од ивице коловоза. Ми у Немачкој сматрамо да се такође не сме потценити анти-ерозивна функција вегетације на падинама путева. Та се вегетација састоји од траве, грмља и биљака пењачица. Сејање се може вршити и вештачки помоћу семена биљки или пак мешајући то семе са масом начињеном од земље, воде, глине, хемијских и органских ђубрива, битуменозних и лепљивих материја. Та маса прелива се преко падине а овај систем омогућава да трава проклија и на таквим теренима чија структура нормално не омогућава раст вегетације. Конструисана је и примењује се успешно машина која ове операције врши врло рационално. И код хридинастих падина очитује се ерозија стварањем пукотина и распадањем и то баш на оним деловима хридина и провалија које нису заштићене вегетацијом. Биљни покривач штити камен не само од опасног леда него и од великих врућина, суша и од ерозија које изазивају вода и ветар. Потребно је дакле што више и што гушће стварати насаде типа ливаде од траве, биљки пузавица и бусења. Високо дрвеће напротив има много мањи значај. Међутим, за нове ауто-путеве ширина појаса износи и до

300 метара и на том појасу може да се засађује ниско шибље и ситне шумарице.

ШПАНИЈА — код нас је питање насада дуж путева регулисано уредбом владе од 27. марта 1963. г. Поменута уредба предвиђа да се биљке по својој врсти, квалитету и распореду морају уклапати у природни пејзаж. Ипак, ми у Шпанији изјашњавамо се за мале гајеве и шумарке који су доста удаљени од пута а никако за дрвореде. Једино трава и бусење може да досеже до саме ивице пута. Управо се сада проучава законска могућност у вези насада чија је намена у маскирању оних делова пејзажа који су непријатни оку. Такве се насаде засађују у непосредној близини зоне коју треба сакрити као и у условима ако насаде морају изићи из зоне којом пут пролази. То важи и онда када постоји функционална запрека за приближавање насада ивицама пута.

ЧЕХОСЛОВАЧКА — дрвореди воћке дуж путева у знатној мери подмирују потребе становништва у воћу. То се посебно односи на трешње и јабуке. Управа за путеве је главни снабдевач тржишта тим воћем. Рачуна се да се у Чехословачкој добије од воћки засађених дуж путева више од једног килограма по глави становника, а предвиђа се у блиској будућности повећање чак на три килограма воћа по једном становнику. Међутим, развој саобраћаја и путне мреже наметнуће у наредном периоду напуштање сађења, у овом часу доминирајућих насада, тј. дрвореда воћки. Но, да би се поједноставио саобраћај биће потребно сасећи дрвеће на одприлике једној трећини путне мреже и то дуж главних артерија.

Нације са развијенијом путном

мрежом углавном иду на зелене оазе дуж путева. Тако Шведска задржава дрвореде само уз пешачке стазе док путеви за моторизовани саобраћај морају бити без икаквих дрвореда и препрека сличних особина.

Ауто-путеви који се изграђују у САД имају појасеве широке око 120 метара са травнатим површинама уз ивице коловоза и у његовом нивоу. Травнате површине у нивоу управо су намењене за случајеве слетања возила с коловоза пута. У декоративне сврхе да би се разбила монотонија при вожњи, ове се површине замењују шумицама на сваких 200 метара раздаљине.

IV. Разлози у прилог и против дрвореда

Основни разлози који иду у прилог постојања дрвореда дуж путева су:

— дрвеће дуж путева има корисну улогу у самом пејзажу. Оно ствара пријатне и различите ефекте, што повољно делује на нервни систем возача, спречавајући при том познати феномен хипнозе у вожњи;

— дрвеће преузима улогу заштитника од ветра и заслепљујућег сунца као и снежних наноса. Његово присуство представља извор свежине у летњим месецима, док истовремено возачу пружа велику помоћ на пољу видљивости обележавајући му пут којег треба да следи;

— засада и дрвореди онемогућавају оштећење и померање терена;

— регенеришу атмосферски кисеоник и чисте ваздух који је загађен издувним гасовима;

— за опрезног возача представљају немо упозорење за смањење брзине;

— представљају повољан и чврст

параван у планинским путевима и код путева које окружују провалије, рупе, косине и канале;

— дрвеће се сматра слично живом бићу са вишеструком наменом, а не само материјалом за ложење, па је његово непланско уништавање супротно политици пошумљавања.

Наравно, само у дрвећу не треба тражити узрочнике тежих последица и узрока саобраћајних незгода. У истој улози су и камени колобрани, куће уз саму ивицу пута, телефонско-телеграфски стубови, стубови рекламних паноа, ребра на мостовима и сл. Према томе, ликвидирати само дрвореде, а не и остале препреке уз пут, не би дало задовољавајуће резултате са становишта безбедности саобраћаја.

Главни разлози против постојања дрвореда дуж путева су:

— дрвеће уз ивицу пута представља озбиљну опасност за моторизоване учеснике у саобраћају. Ову опасност доказује и чињеница да се дуж модерних ауто-путева више не подижу дрвореди;

— стварајући оштру игру светла и сенки, дрвеће негативно утиче на вид возача, ограничава могућност прегледности у односу на возила која наилазе из побочних путева, а понекад заклања и саобраћајне знакове на путу;

— онемогућава проширење коловоза пута;

— својим гранама дрвеће оштећује евентуалне електричне и телефонско-телеграфске ваздушне водове;

— жиле и корење дрвета деформишу подлогу пута;

— при јаким ветровима и олујама старо и болесно дрвеће пада на коловоз, оштећује га и ствара препреке за саобраћај;

— лишће које у јесен опада гомила се на асфалтном коловозу,

стварајући лепљиву масу и омета правилан ток саобраћаја и клизавост на путу;

— сметњу за безбедан и брз саобраћај представљају и леденице које се зими нахватају уз гране дрвореда и приликом отапања падају на коловоз пута;

— формирање ледених површина нарочито је опасно на путевима са дрворедом који је непосредно уз ивицу коловоза због дисконитетности залеђених зона.

V. Наша искуства са дрворедом дуж путева и безбедност на њима у 1966. г.

У 1966. години од укупног броја саобраћајних незгода (42.806), на незгоде у којима је дошло до слетања возила са коловоза пута отпада 6.011 или 14%. Нешто мање (око 12%) отпада на друга два вида саобраћајних незгода и то „удара возила у други објект на путу“ и „превртање возила на самом коловозу пута“, за које није утврђена крајња тачка заустављања возила после саме незгоде. Међутим, у ова два вида незгоде ретко долази до удара у стабло дрвореда, па је не-

правилно и мишљење да су стабла у дрвореду поред пута директни узрочник саобраћајне незгоде. Стабла у дрвореду могу да буду директни узрочник ако су засађена тако да смањују поље видљивости на кривинама и раскрсницама. Међутим, основни разлози слетања возила са коловоза пута и његовог превртања су у људском фактору а настају углавном због губитка контроле над возилом, умора и заспалости за воланом, пребрзе вожње, засењености возача итд., а ређе услед неких других објективних фактора. При овом су последице далеко теже уколико возило код слетања налети на неку чврсту препреку односно стабло у дрвореду.

Да би се употпунила слика ове анализе даје се табеларни приказ неких података за главне и најугроженије путеве у СР Хрватској и Србији а описно за Словенију, дуж којих постоје засађени дрвореди као и саобраћајне незгоде у 1966. години, које су имале за последицу слетање возила с коловоза пута и удара у стабло дрвореда.¹⁾ Уочава се (у прилогу табеле 1. за СР Хрватску), да удаљеност линије дрвореда од ивице коловоза варира од 0,5 до 12 метара, размак између

¹⁾ У статистичкој и аналитичкој обради саобраћајних незгода, поред осталих видова обрађују се и такве врсте саобраћајних незгода које су имале за последицу слетање возила с коловоза пута, али не и у какву су препреку поред пута возила ударала. Подаци који су овде обрађени за путеве и саобраћајне незгоде и њихове последице накнадно су прикупљени од РСУП уз помоћ предузећа за путеве. Подаци за СР Хрватску и Словенију одговарају стварним ударима возила у стабло дрвореда, док се за СР Србију обрађене све незгоде које су имале за последицу слетање возила с коловоза пута и удара у било који чврсти објект уз пут, урачунавајући и дрворед.

стабала у дрвореду од 2 до 50 метара и пречник стабала од 0,1 до 1,2 метра, што очито говори о недостатку техничких норматива уопште система у прилазу и решавању овог питања. Међутим, 11 погинулих и око 60 повређених као и материјална штета од преко 42 милиона старих динара, само на деоницама од 326 километара дуж којих постоје дрвореди у овој републици, довољно опомиње да је неопходно студиозно испитати сваки појединачни случај и предузети одговарајуће мере. (у табели су дате последице саобраћајних незгода услед удара у стабло дрвореда по појединим путевима I реда и главним путевима II реда).

Према подацима предузећа за путеве и РСУП СР Словеније, од свих путева I реда и важнијих путева II реда, 137 км отпада на деонице дуж којих постоје дрвореди. Удаљеност дрвореда од ивице коловоза је цца 1,5 метара а међусобно растојање стабала у дрвореду око 20 метара. У 1966. г. на тим деоницама догодило се укупно 1.609 саобраћајних незгода у којима је 44 лица погинуло и 714 повређено, а износ материјалне штете је преко 4,7 милиона нових динара. Од укупног броја незгода у 208 случајева дошло је до слетања возила са коловоза пута и удара у стабло дрвореда при чему су само 4 лица погинула, 170 повређено а износ материјалне штете само у овим незгодама достиже 1,136.000 нових динара.

У табели 2. (у прилогу) даје се приказ путне мреже у СР Србији дуж које постоје дрвореди и број саобраћајних незгода на тим путевима с посебним освртом на незгоде које су имале за последицу слетање возила с коловоза пута.

Од укупне дужине обрађених путева у СР Србији, 846 км отпада на путеве са засађеним дрворедом чија се просечна удаљеност од ивице коловоза углавном креће између 2 и 4 метра, изузев магистралног пута број 1. од границе СР Хрватске до Београда где је та удаљеност око 5 метара. Свакако да је удаљеност од 2 до 4 метра недовољна, јер представља повећану опасност и проузрокује теже последице у евентуалним незгодама тим више што је мали међусобни размак стабала у дрвореду.

Последице у 567 саобраћајних незгода у СР Србији насталих услед слетања возила с коловоза пута и удара у неки објекат или стабло дрвореда, биле би далеко блаже да уопште није постојао дрворед или пак да је његова удаљеност од ивице пута и међусобни размак стабала такав да при излетању омогући возачу маневрисање и евентуално провлачење између стабала. Поред тога, материјална штета настала у овим незгодама, свакако би могла покрити трошкове постављања еластичних одбојних ограда бар на већем делу најугроженијих деоница дуж којих се простира дрворед. Ипак, 22 незгоде које су имале за последицу смрт једног или више лица и 285 незгода са повређеним на свим путевима дуж којих постоје дрвореди у СР Србији не оправдава једнострану одлуку о масовној сечи дрвореда дуж свих тих путева. Резимирајући неке од њих, види се из табеле 2. да се на пример, на путу Београд — Вршац који има дрворед на дужини од 45 км није догодила ни једна незгода при излетању возила са коловоза пута са смртним последицама. Најугроженија деоница је пут број 1. од границе СР Хрватске до Бео-

града на коме се догодило у току читаве године 6 незгода са смртним случајевима, док на читавом потезу од Хоргоша преко Суботице и Новог Сада до Београда догодиле су се само 3 незгоде са смртним последицама.

VI. Закључци и предлог мера

Иако је свестрано продискутована ова материја, не постоје јединствени и чврсти критерији који дају право на радикална решења. Сваки пут па и отсек тога пута, уколико је засађен дрворедом, мора доћи под оштру лупу детаљне студије и стручне оцене са свих аспеката добрих и лоших страна, те на основу тога и донети конкретну одлуку о мерама које треба предузети. Познато је да се идеалан пут не може изградити, међутим треба тежити путевима без јарака и других препрека у његовој непосредној близини. Уклапања у пејзаж треба постићи или дрворедима у више редова постављеним на безбедној удаљености од коловоза или још боље и корисније местимично распоређеним шумарцима дуж трасе у виду зелених оаза. Иако XII Светски конгрес за путеве препоручује да удаљеност дрвореда од ивице пута не сме бити мања од 5 метара, сматрамо да је то недовољно одстојање за нове путеве и оно би требало бити у границама између 5 и 10 метара. Не улазећи у питање цене експрописаног земљишта, треба омогућити изградњу путева на довољно широком појасу којим би се обезбедила довољна удаљеност од ивице коловоза и свим другим објектима који представљају препреке безбедне вожње. Овакве захтеве немогуће је испунити ван равничарских терена где треба

примењивати друге критерије заштите, како пута тако и возила за случај излетања са коловоза.

Пројекти за нове путеве и путеве који се реконструишу нужно је да садрже следеће елементе у вези насада:

- обавезну ширину путног појаса зависно од категорије пута;

- врсту насада и другог растиња које треба засадити дуж путева, с тим да се предвиде елементи који обезбеђују поље видљивости, заштиту од ветра, снега и других непогода, заштиту од опадања лишћа на коловоз, ублажења од шума и биолошке ефекте, а код падина и где прети опасност од ерозије ићи на што гушће засаде тј. траве биљке пузавице и бусење;

- обезбедити минимално одстојање дрвореда од ивице коловоза 5 до 10 метара као и минимално међусобно одстојање стабала од око 20 метара.

Данас имамо старих путева са дрворедима у равничарским крајевима где је интервенција секире неопходна, а то су они путеви код којих је удаљеност стабала у дрвореду од ивице коловоза сасвим мала (од 1 до 3 метра) и оних других уских и кривудавих у брдским теренима који, уз непажњу возача, представљају сталну опасност за саобраћај. Неки путеви са ширим коловозним тракама и постојећим банкинама могу се обезбедити одбојним еластичним оградама, док би код путева са уским коловозом и без банкина а уз које се протеже дрворед ове ограде привидно још више сузиле његову траку.

Ради тога, при решавању питања дрвореда, комисијски испитати сваки пут придржавајући се при томе следећих поставки:

- испитати могућност удвостручавања пута изградњом паралелног коловоза, при чему оставити један

дрворед као средишњи развојни појас између два коловоза, обавезно обезбеђен одбојном еластичном оградом. У том случају дрворед с друге стране постојећег пута би се могао уклонити;

— где је то немогуће оборити само дрворед с једне стране пута, док други дрворед оставити као заштитник од ветра и сунца, с тим да се исти разреди и на опасним местима сасвим уклони. Огољена места засадити новим одговарајућим насадима;

— где је и то немогуће и где стабла немају неку посебну вредност а налазе се непосредно уз ивицу коловоза, приступити потпуној сечи уз обавезу сађења ниских засада на безбедној удаљености и у троструко већем броју од оборених стабала;

— где је дрворед с обе стране на већој удаљености од 5 метара и чије је међусобно одстојање стабала мање од 20 метара, предузети такве мере које ће обезбедити та одстојања;

— масовној сечи прибећи тек после што су искоришћене све наведене могућности.

Изнете сугестије представљају

оптимална решења, док конкретизација истих зависи и од других фактора, а на првом месту од конфигурације терена на коме је изграђен пут, затим од намене пута — туристичком, историјском или путевима од уметничке вредности, где би евентуалном сечом дрвореда такви путеви изгубили своју вредност. Уколико се доследно спроведе класификација путева и одреде тзв. „путеви за штетну возњу“ (што је урађено у неким западним земљама) са нижим ограничењем брзина од осталих путева, уз наведене мере, онда би они сачували своју намену, уклопили се у пејзаж и задржали правилну функцију у оквиру саобраћаја.

Из свега проистиче да су три основна питања која треба правилно решити и то — одстојање дрвореда од ивице коловоза, међусобни размак стабала у дрвореду и ако се жели сачувати дрворед — начин заштите возила од директног удара у стабло. У европским размерама нема земље која је донела одлуку о масовном уклањању дрвореда а да нису претходно комисијски обрађене све деонице дотичног пута и предузете одговарајуће мере.

Табела 1.

Број пута	Назив деонице	Дужина дрвограда дуж пута у км	Просечна удаље- ност дрвограда од ивице пута	Размак између стабала у дрво- реду у метрима	Просечна удаље- ност стабла у метрима	Незгоде са последицом удара возила у стабло дрвореда						Материјална штета у новим динарима
						Света незгода	погинуло	Повређено		лако		
								тешко				
1	Од границе СР Словеније до СР Србије	34	3—12	2—20	0,1—0,5	12	2	5	15	185.000		
2	Јадранска магистрала	25	0,5—2	3—12	0,15—0,3	—	—	—	—	—		
2а	Ријека—Обров—државна граница	5,8	0,5—1	5—20	0,2—0,6	—	—	—	—	—		
3	Ормож—Вараждин— Осијек—Вуковар	92,5	1,5—7	2—200	0,1—1,3	10	1	7	12	147.220		
7	Државна граница—Чако- вец—Загреб—Карловац— Ријека	4,30	0,3—1,5	5—40	0,15—1,6	2	1	—	—	5.100		
	Остали путеви I реда	36,6	0,5—8	5—50	0,1—0,5	7	—	2	4	8.200		
	Путеви II реда	128,1	0,5—12	3—50	0,1—1,2	9	7	6	9	81.300		
	Света	326,3	—	—	—	40	11	20	40	42.182.000		

Табела 2.

Табела 2.

Број пута	Деоница	Дужина деонице	Дужина дрвореда поред пута	Просечна удаљ. линије дрвореда од ивице пута	Укупно саобраћајних незгода							
					са погин.		са повређ.		са мат. штет.		Свега	
					УКУПНО		код слет. са кол.		УКУПНО		код слет. са кол.	
					УКУПНО	код слет. са кол.	УКУПНО	код слет. са кол.	УКУПНО	код слет. са кол.		
1	Граница СР Хрватске—Бгд.	120	108	5	23	6	89	32	125	35	237	73
5	Зајечар—Бољевац—Криви Вир	50	40	2—3	9	9	9	3	7	1	16	3
5	Појате—Крушевац—Краљево	83	30	3	5	1	39	8	9	2	53	11
11	Хоргош—Нови Сад—Београд	222	150	3—4	33	3	228	60	194	56	455	119
11	Београд—Чачак—Краљево— Рашка—К. Митровица	363	45	4	27	4	152	52	147	41	362	97
116	Кијинда—Зрењанин—Београд	129	60	3	4		74	19	70	15	148	34
13	Београд—Вршац	84	45	3	5		54	9	54	15	113	24
17	Ниш—Књажевац—Зајечар— Неготин—Кладово	221	106	2—3	8	2	35	10	27	8	70	20
17а	Призрен—Баковица—Пећ	72	35	2—3	8		42	11	21	5	71	16
17	Т. Кочане—Куршумлија— Приштина—Урошевац—Призрен	208	80	2—3	2	1	17	7	10	8	29	16
18	Ниш—Пирот—Димитровград— граница СР Бугарске	97	25	3	12	1	45	6	31	10	88	17
15	Прељина—Чачак—Пожега— Т. Ужице—Пријепоље— граница Црне Горе	183	58	2—3	18	2	90	31	82	27	190	60
102	Београд—Младеновац— Топола—Крагујевац	120	64	2—3	3	2	98	37	127	37	228	76

Дипл. инж. Миодраг ОБРАДОВИЋ

ОДНОС ИЗМЕЂУ СТАБИЛНОСТИ И ТЕЧЕЊА ПО МЕТОДИ „MARSHALL“ НЕОПХОДАН ФАКТОР КОД ПРОЈЕКТОВАЊА АСФАЛТНИХ МЕШАВИНА

1. Увод

Метода „Marshall“ за испитивање стабилности асфалтних мешавина примењује се последњих година у свим нашим лабораторијама. Одређене вредности стабилности асфалтних мешавина по методи „Marshall“ захтевају се прописима многих европских земаља, па и нашим техничким условима.

Досадашњи резултати испитивања стабилности асфалтних мешавина по овој методи дају извесне могућности да се изведу неки закључци који би допринели да ова метода даје још сигурније податке о оцени квалитета асфалтних застора. Поред тога, испитивања стабилности методом „Marshall“ послужила су и за дефинисање једног посебног појма о серији реолошких својстава асфалта, тзв. „модула укочености“.

У лабораторији за путеве Грађевинског факултета извршен је већи број опита код одређивања стабилности асфалтних мешавина са већине наших важнијих путева. На основу тих резултата биће покушано да се да одговор на нека пи-

тања која се односе на захтеване вредности стабилности по нашим техничким условима како за везни слој од битуминизираниог шљунка тако и за хабајући слој од асфалт бетона.

Исто тако ови резултати дају могућност да се преко односа стабилности и течења провере постигнуте вредности и даде закључак о пројектованим асфалтним мешавинама.

2. Дефиниција стабилности

Код димензионирања конструкције од крутог материјала уобичајен је појам чврстоће на притисак, савијање, смицање итд. О тим чврстоћама зависи наша оцена о носивости тог материјала. Међутим, код асфалта те критеријуме не можемо прихватити без извесних модификација и без неких додатних критеријума. Као материјал флексибилног коловоза асфалт не сме имати превелику чврстоћу у формалном смислу, јер би она, с обзиром на карактер постављених услова за

флексibilне коловозе, ишла на уштрб потребне флексibilности. С друге стране ни флексibilност не сме бити последица велике пластичности асфалта, јер би у том случају дошло до трајних пластичних деформација асфалта под оптерећењем возила.

Значи, грубо дефинисано, асфалт мора да поседује стабилност и то у толикој мери да под оптерећењем точкова возила не дође до штетних деформација. Но у исто време, асфалт мора да поседује и својства флексibilности али у тој мери да под утицајем оптерећења не дође до појаве пукотина и разарања асфалта.

Стабилност се, према томе, може дефинисати као отпорност асфалта против пластичних деформација.

3. Развој и основне поставке методе „Marshall“

Разни аутори покушавали су на разне начине да пронађу погодне методе испитивања стабилности. Једна од тих метода је и метода „Marshall“.

Ову методу разрадиле су за време другог светског рата инжењерске јединице Америчке армије које су користиле апарат који је конструисао Б. Маршал у путном одељењу државне управе у Мисисипи. Метода је у пракси дала врло добре резултате и сада се све више примењује не само у Америци него и у Европи. Ова метода послужила је и као основ за многа теоријска разматрања и студије.

KRITERIJUM ZA VREDNOSTI STABILNOSTI I TEČENJA PO METODI „MARSHALL“

	BITUMINIZIRANI ŠLJUNAK ASFALT BETON							
	SREDNJI SAOBRAĆAJ		TEŽAK SAOBRAĆAJ		SREDNJI SAOBRAĆAJ		TEŽAK SAOBRAĆAJ	
	S - kg	t - mm	S - kg	t - mm	S - kg	t - mm	S - kg	t - mm
AMERIČKE NORME	min	max	min	max	min	max	min	max
	225	4.0	360	4.0	450	4.0	675	4.0
ISTRAŽIVAČKI BIRO KANADA								
	225	5.08	340	4.0	340	4.5	540	4.0
NEMAČKA					min	max	min	max
					225	5.08	225	5.08
JUS U.E.4.014					min	max	min	max
	225*		360*		450	4.0	675	4.0

* PREDLOG STANDARDA

Методом „Marshall“, као што је наведено, мери се уствари отпорност асфалтног узорка против деформације системом компресије са делимично спреченим бочним ширењем. Методом се уједно добија и величина и ток деформације за време компресије.

За практично коришћење ове методе дати су критеријуми добивени на основу великог броја испитивања.

У табели 1 дати су критеријуми за вредности стабилности и течења у појединим земљама и код нас.

4. Интерпретација резултата испитивања стабилности и упоређења са постављеним критеријумима.

Да би упоредили ове критеријуме са вредностима постигнутих стабил-

ности израђена је табела средњих вредности стабилности и течења које су добијене контролним испитивањима више узорака на неким нашим путевима (табела 2. и 3.).

Ако погледамо колону 3. и 4. у табели 2. и 3. види се да су стабилности прилично изнад датих критеријума у табели 1, а да су вредности течења прилично мале и то како код везаног слоја од битуминизираниог шљунка тако и код хабалућег слоја од асфалт бетона.

Уопште, веће стабилности могу се постићи употребом тврдых врста битумена и већим учешћем филера у минералном саставу мешавине. Код приказаних резултата (табела 2. и 3.) у већини случајева употребљена је тврђа врста битумена, већа количина филера а употребљен проценат битумена је врло различит.

REZULTATI ISPITIVANJA KOD BITUMINIZIRANOG ŠLJUNKA

OBJEKAT	BROJ OPITA	STABILNOST	TEČENJE	BITUMEN	FILER	VRSTA BITUMENA	$\frac{S}{t}$	$u=1.6 \frac{S}{t}$
		S kg	t mm	%	%			
	2	3	4	5	6	7	8	9
PUT PRIZREN – SUVA REKA	16	740	1.80	3.80	6.70	50/75	410	655
JADRANSKA MAGISTALA DEONICA: TIVAT – LEPETANI	17	580	1.75	4.30	4.80	ALBAN III (50/75)	330	530
PUT №5 – DIMITROVGRAD	7	585	1.55				380	605
PUT PARAČIN – ZAJEČAR	5	475	1.52				310	500
PUT POJATE – KRŠEVAC	6	610	1.47	4.0	5.50	50/75	415	670
TERETNA SAOBRAĆAJNICA U BORU	8	595	1.50	3.80	4.25	ALBAN III 50/75	400	640
PUT PARAGOVO – KAMENICA	14	3.78	1.80	3.60	3.30	45/120	210	335
SAOBRAĆAJNICE U NOVOM SADU	6	315	1.30	3.35	3.60	45/120	240	390

РЕЗУЛТАТ ИСПИТИВАЊА КОД АСФАЛТ БЕТОНА

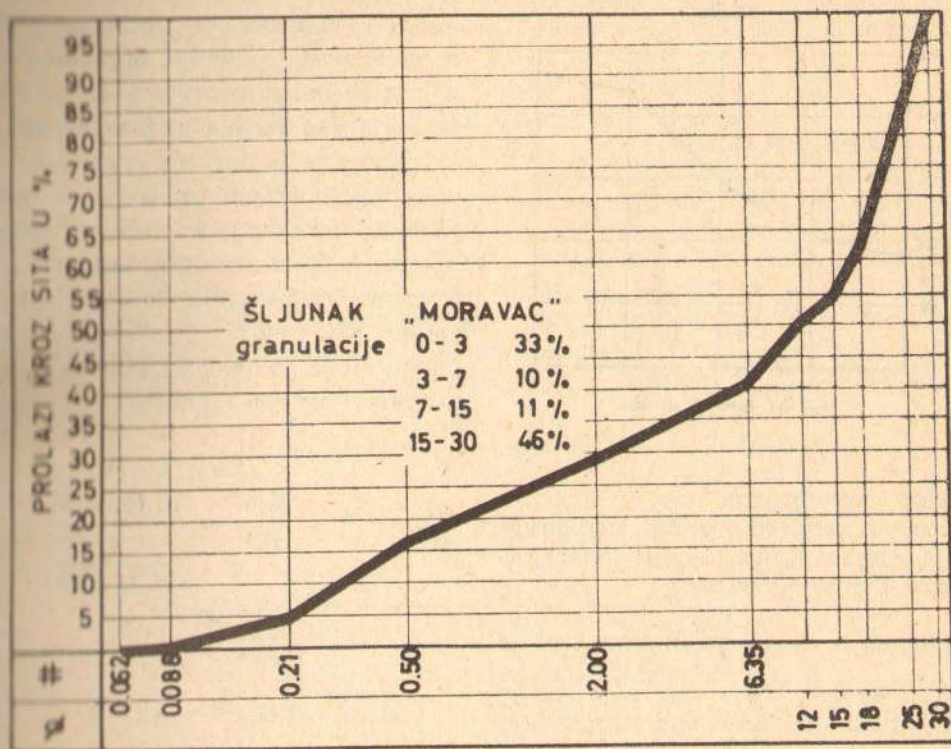
ОБЈЕКАТ	БРОЈ ОПИТА	СТАБИЛНОСТ	ТЕЧЕЊЕ	БИТУМЕН	ФИЛЕР	ВРСТА	$\frac{S}{t}$	$u = 15 \frac{S}{t}$
		S kg	t mm	%	%	БИТУМЕНА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПУТ ПРИЗРЕН—СУВА РЕКА	6	905	1.95	4.80	11.50	ALB 50/75	465	740
JADRANSKA MAGISTRALA DEONICA TIVAT—LEPETANI	15	885	2.25	6.35	9.50	ALB 50/75	395	630
JADRANSKA MAGISTRALA KROZ TITOGRAĐ	8	1190	2.05	6.20	11.50	ALBAN 50/75	580	920
ПУТ КОЛАШИН—БЈЕЛО ПОЛЈЕ	5	925	2.50	5.95	9.10	ALBAN III 55/50	370	590
SAOBRAĆAJNICE U NOVOM SADU	4	1050	2.65	5.65	13.10	RIJEKA 50/75	395	635
TERETNA SAOBRAĆAJNICA U BORU	6	835	2.30	6.30	10.30	50/75	360	580

Да би се показала зависност стабилности од врсте битумена и учешћа филера у мешавини извршена је серија опита са одређеном мешавином шљунка „Моравца“ и додатком различитог процента филера и употребом разних врста битумена. У овим опитима примењен је исти гранулометријски састав минералне мешавине (сл. 1.) и проценат битумена од 4%, а варирано је учешће каменог брашна и мењана врста битумена. Из дијаграма (сл. 2.) може се видети да се 4% битумена и врстом БИТ 45/120 стабилност расте са већим учешћем филера у мешавини. У границама од 2 — 6% филера стабилност нагло расте, док код примене већег процента филера стабилност има тенденцију опадања. Разлог овоме је недовољна количина битумена за овако велико учешће филера. Но, овим дијаграмом се жели да прикаже пораст стабилности са повећаним учешћем филера што се и да закључити посматрајући део линије од 2 — 6% филера. Из дијаграма

(сл. 3.) видимо опет да стабилност расте употребом тврдих врста битумена односно битумена са већом тачком размекшавања. И у овом случају показан је пораст стабилности у зависности од учешћа филера без обзира на врсту битумена. Поред тога, ако погледамо дијаграм (сл. 4.) промене стабилности у зависности од процента битумена запазићемо да се иста стабилност може постићи и са два различита процента битумена, тј. са мањом и већом количином. У конкретном случају (сл. 4.) стабилност од 650 кп добиће се са учешћем битумена од 5,80% и 6,85%.

Из изложеног излази да није увек оправдано постизање веће стабилности употребом тврдих врста битумена, мањом количином битумена а већим учешћем филера ако гранулометријски састав минералне мешавине то не захтева. На овај начин добија се коловоз мање флексибилности а са друге стране појављује се и проблем уградљивости мешавине. На већини градили-

LINIJA PROSEJAVANJA



Сл. 1.

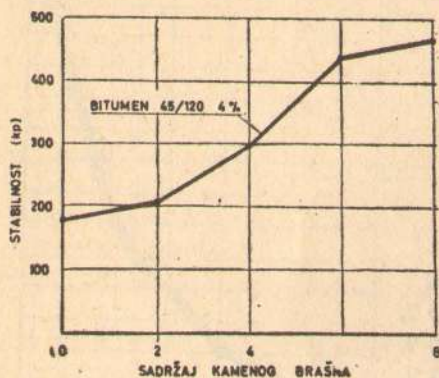
шта на којима су вршена контролна испитивања готовог коловозног застора, у току грађења појављивао се проблем уградљивости асфалта и ако је стабилност задовољавала односно била изнад прописане.

Недостатак у овим случајевима био је у малом течењу према постигнутим стабилностима које је зависно од количине и врсте битумена. Уопште, анализирајући приказане резултате стабилности и течења, мада је обим испитивања прилично мали, ипак се може закључити да се при пројектовању асфалтних мешавина углавном тежи да постигну што веће стабилности а врло мало води рачуна о

течењу. Међутим, течење је у „Marshall“-овом опиту исто толике важности колико и стабилност. Да је то тако видеће се из даљег излагања.

5. Стабилност и течење као реолошка особина асфалта — „модул укочености“

Стабилност и течење добијени испитивањем узорака методом „Marshall“ послужили су Nijboeru да дефинише један посебан појам у серији реолошких својстава асфалта.

ZAVISNOST STABILNOSTI OD SADRŽAJA KAMENOG
BRAŠNA

Сл. 2.

Код материјала као што је асфалт, отпорност против деформација карактерише модул еластичности E и вискозитет η .

Однос $\frac{\delta}{\epsilon} = E$ дефинише модул

еластичности само ако се мерење тог односа обавља код малих деформација уз додавање оптерећења у веома кратком трајању. Међутим, ако време трајања додавања оптерећења има неку већу вредност, тада се отпорност против деформације може изразити истим односом $\frac{\delta}{\epsilon}$, али се ова величина не односи

више на еластичну компоненту, већ на укупну деформацију у одређеном времену трајања напрезања.

Однос $\frac{\delta}{\epsilon}$ више не дефинише модул еластичности већ даје једну другу карактеристику отпора против деформације тј. „модул укочености“. Значи, однос $\frac{\delta}{\epsilon}$ може се третирати једном као модул еластичности, када су у питању мале

деформације и кратко време трајања оптерећења, а други пут као „модул укочености“, када се ради о одређеном трајању деформације и кад се после растерећења ϵ појављује као трајна деформација.

Nijboer је за потребе грађења путева овај модул приближио практичној примени, користећи вредности добијене испитивањем стабилности асфалтних мешавина методом „Marshall“. На основу тих опита он је за „модул укочености“ поставио следећи однос:

$$M = \frac{\delta}{\epsilon} = \frac{S/F}{t/R} = \frac{S}{\frac{10,16 \times 6,35}{t}} = \frac{S \times 101,6}{t \times 64,5} = 1,6 \frac{s}{t}$$

$$M = 1,60 \frac{s}{t} \text{ [kp/cm}^2\text{]}$$

где је: M — „модул укочености“

S — стабилност по „Marshall“-у у кп

t — вредност течења по „Marshall“-у у мм.

Овако постављен однос важи за услове које даје „Marshall“-ов опит, тј. за температуру од 60°C и трајање оптерећења од 3—5 сек. За ове услове Nijboer је дао и критеријум потребне величине модула укочености за асфалтне засторе који износи: $M = 120 \delta_0$, где је δ_0 притисак у гумама возила [кп/цм²].

Међутим, како је на путу трајање оптерећења краће, дипл. инж.

К. Wester уводи, на основу дуго-трајног испитивања, фактор коректуре и предлаже да за трајање

оптерећења од 1/3 секунде овај фактор износи 2,5. Увођењем овог фактора „модул укочености“ при температури од 60°C износио би:

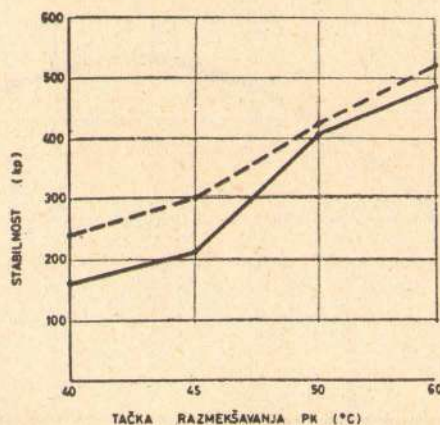
$$M = \frac{120}{2,5} = \delta_0$$

Како је „Marshall“ своју методу поставио на југу Сједињених Америчких Држава где се могу очекивати температуре од 60°C, Wester је за случај температура које владају у Европи увео још један фактор корекције за ниже темпе-

ратуре од 60°C. Он сматра да се за хабајући слој коловозног застора може узети као меродавна максимална температура од 50°C а за везне слојеве од битуминизираниог шљунка 40°C. За решење овог питања Wester уводи нови фактор

ZAVISNOST STABILNOSTI OD VRSTE BITUMENA
(ТАЧКЕ РАЗМЕКШАВАЊА)

BITUMEN MEŠAVINA SA	40 / 200	45 / 120	50 / 75	60 / 25
	4 %	4 %	4 %	4 %
	STABILNOST _{10p}	STABILNOST _{10p}	STABILNOST _{10p}	STABILNOST _{10p}
2% FILERA	163	210	406	492
4% FILERA	260	300	424	525



коректуре који износи $1/1,7$ за свих 10°C снижења температуре.

Применом оба фактора минималне вредности „модула укочености“ износили би:

$$\text{при } 60^{\circ}\text{C} \quad M_{\min} = \frac{120}{2,5} \times \delta_0 = 48 \delta_0$$

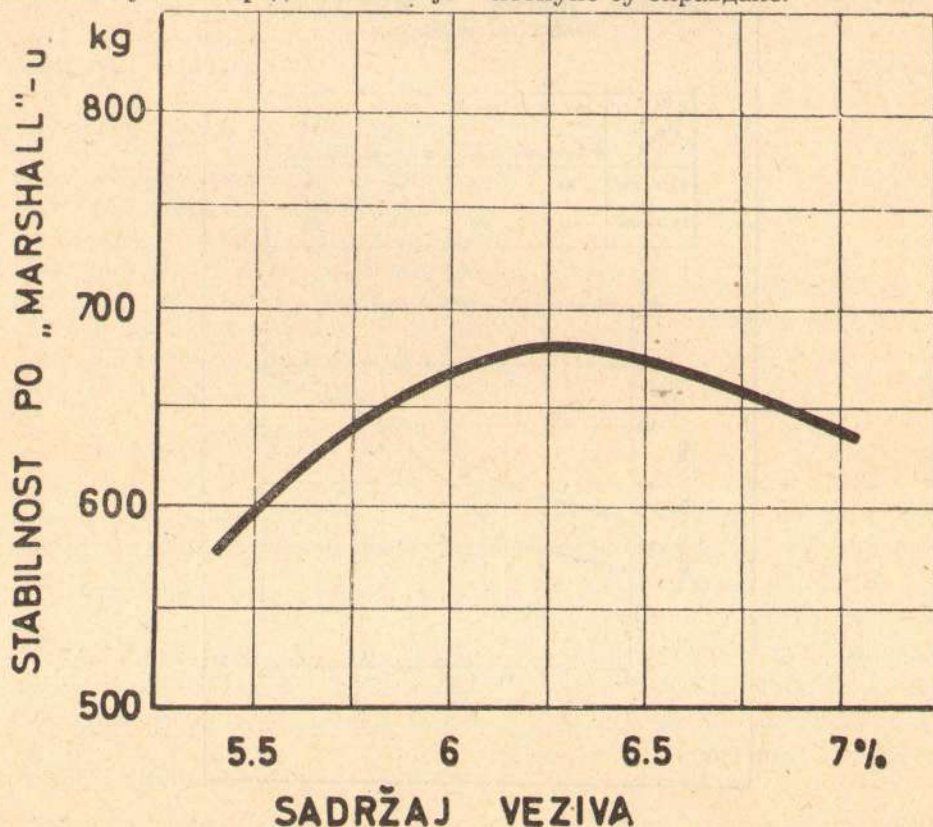
$$\text{при } 50^{\circ}\text{C} \quad M_{\min} = \frac{120}{2,5 \times 1,7} \times \delta_0 = 28 \delta_0$$

$$\text{при } 40^{\circ}\text{C} \quad M_{\min} = \frac{120}{2,5 \times 1,7^2} \times \delta_0 = 16,5 \delta_0$$

6. Исправност важећих прописа за вредности стабилности и течења добијених по методи „Marshall“

Увођење „модула укочености“ даје нове могућности гледања на досадашњу примену „Marshall“-ове стабилности при пројектовању асфалтних мешавина. Као основно поставља се питање исправности прописа о нужним вредностима које

се захтевају код испитивања стабилности методом „Marshall“ за поједине врсте асфалта. Према мишљењу Westera, замерке које се постављају прописима којим се предвиђа минимална „Marshall“-ова стабилност и доња и горња граница течења (на пример код нас $S_{\min} = 675$ кп а течење $t_{\max} = 4$ мм) потпуно су оправдане.

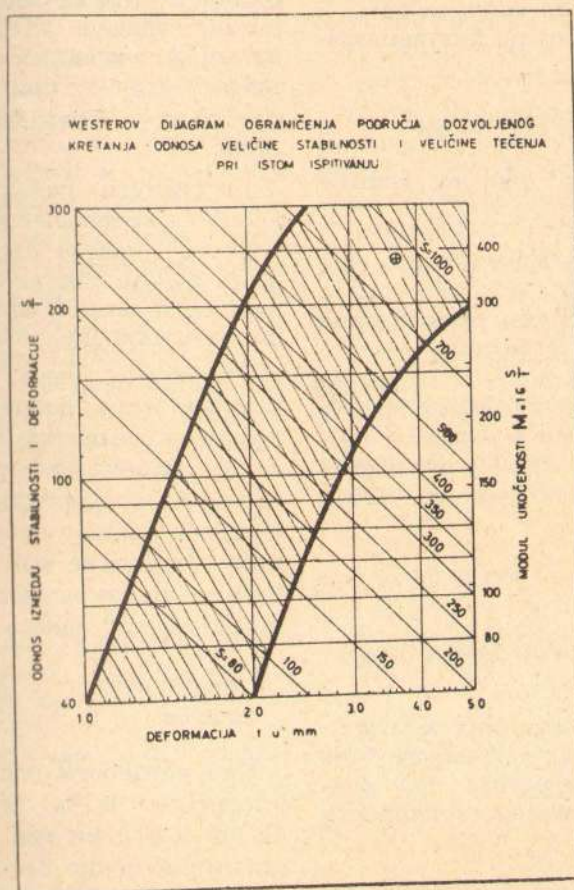


Сл. 4.

Зависност стабилности од садржаја битумена.

Претпоставимо да имамо асфалтну мешавину са стабилношћу од 800 кп и течењем од 4 мм и асфалтну мешавину са стабилношћу од 1000 кп и течењем од 1 мм. Обе мешавине у погледу стабилности и течења задовољавају прописе. Међутим, друга мешавина има „модул укочености“ пет пута већи од модула прве мешавине, али што је много важније, друга мешавина била би врло мршава, крта на нижим температурама и тешко уградљива. Значи није потребно доказивати да прописивање неког „моду-

ла укочености“ није само по себи довољно за добијање оптималне асфалтне мешавине. Потребно је узети у обзир и многе друге захтеве као што су, рецимо, трајност, уградљивост и др. На основу изложеног, логичан је закључак, да се код пројектовања асфалтних мешавина преко „Marshall“-овог опита, пропишу одређени „модул укочености“ и две границе за течење. У тим границама течење би варијало са „модулом укочености“. Морамо знати да течење у области доње границе односи на везне слојеве од



битуминизираниог шљунка а течење у области горње границе на хабајући слој који је непосредно изложен дејству саобраћаја.

Wester је ради тога израдио један дијаграм (сл. 5) у коме ограничена површина представља подручје препоручљивог дозвољеног кретања односа стабилности и течења код испитивања методом „Marshall“. Лева половина тог подручја обухвата мешавине за везни слој, а десна половина мешавине за хабајући слој састављене по принципу бетона. Као задовољавајући критеријум могу се узети следеће вредности „модула укочености“:

— за везни слој од битуминизираниог шљунка

$$M = 150 - 300 \text{ кп/цм}^2$$

— за хабајући слој од асфалт бетона

$$M = 200 - 500 \text{ кп/цм}^2$$

На следећем примеру показана је употреба овог дијаграма.

Ако је стабилност асфалтне мешавине $S = 700$ кп а течење 3,5 мм онда је однос $S/t = 200$. Величина „модула укочености“ за тај случај износи:

$$M = 1,6 \times \frac{S}{t} = 1,6 \times 200 = 320 \text{ кп/см}^2$$

што одговара постављеном критеријуму.

7. Примена предложених критеријума за „модул укочености“ на постигнуте резултате код контролних испитивања стабилности и течења.

Да би се ова разматрања и предложене критеријуме могли да применимо на резултате контролних

испитивања стабилности и течења која су вршена код нас на неким нашим путевима, а у табели 2. и 3. срачунат је однос S/t и „модул укочености“ за везни слој од битуминизираниог шљунка и хабајући слој од асфалт бетона. Ако анализирамо ове вредности видећемо да је „модул укочености“ код асфалт бетона у свим случајевима већи од 500 кп/цм² мада вредности за стабилност и течење задовољавају дате техничке услове. Јасно је, да су овако велике вредности за „модул укочености“ последица малих течења за постигнуте вредности стабилности. Према ранијим разматрањима, наведене мешавине са „модулом укочености“ већим од 500 кп/цм², крте су при нижим температурама и свакако теже уградљиве.

Постигнути резултати, односно добијене вредности за „модул укочености“, наводе нас на закључак да је раније изнета констатација о важности течења код Marshall-овог опита сасвим исправна.

Упоређења ради, приказаће се пример једне добро пројектоване асфалтне мешавине која задовољава постављене критеријуме Westera за величину „модула укочености“, а која је пројектована за једну деоницу Јадранске магистрале. Добијене вредности испитивања по методи „Marshall“ износе:

стабилност	$S = 881,0 \text{ кп}$
течење	$t = 3,8 \text{ мм}$

Ове вредности постигнуте су са употребом 6,7% битумена БИТ 45/120 и 8% филера. Однос S/t износи приближно 240 а „модул укочености“ $M = 380$ кп/цм². Ова вредност „модула укочености“ задовољава постављене критеријуме и

налази се у подручју препоручљивог односа S/t означена кружићем на сл. 5.

В. Закључак.

а) Метода „Marshall“ је врло погодна лабораторијска метода за испитивање асфалтних мешавина. Вредности за стабилност и течење које се добијају методом „Marshall“ представљају важан податак код пројектовања асфалтних застора и то како за избор минералне мешавине тако и за правилан избор количине битумена.

б) Код пројектовања асфалтних мешавина у вези постизања потребних вредности за стабилност посебну пажњу треба посветити избору врсте битумена и учешћу филера у минералној мешавини.

в) „Marshall“ је своју методу поставио на југу Сједињених Америчких Држава где су температуре око 60°C . Како то није случај у многим земљама Европе, па и код нас, потребно би било прећи на испитивање на оним температурама које стварно владају у коловозној конструкцији. У Хамбургу су, на пример, вршена опсежна испити-

вања код одређивања максималних температура које владају у појединим слојевима коловозне конструкције. Ова испитивања послужила су и Westeru код одређивања фактора за испитивања по методи „Marshall“ на температурама нижим од 60°C . Било би корисно да се и код нас установе максималне температуре које владају у појединим слојевима коловозног застора и на основу њих изврше прерачунавања потребних вредности стабилности по методи „Marshall“. Нека испитивања у овом правцу за битуминизирани шљунак вршена су у лабораторији дирекције за изградњу „Ауто-пута“.

г) Код пројектовања асфалтних мешавина преко „Marshall“-овог опита потребно је увести (прописати) одређен „модул укочености“ и две границе за течење.

д) Дијаграм дозвољеног кретања односа стабилитета и течења код испитивања методом „Marshall“ који препоручује Wester, требало би једном серијом испитивања како у лабораторији тако и на градилишту проверити и поставити критеријуме величине „модула укочености“ за наше услове.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dr. L. W. Nijboer: Einige Betrachtungen über das Marshall verfahren zur Untersuchung, bituminöser Masse. „Strasse und Autobahn“, год. 1957 св. 6.
2. K. Wester, dipl. ing.: Erfahrungen und die Theorie im Asphaltstrassenbau. „Bitumen“, год. 24, св. 1/2
3. В. Ведековић, дипл. инж.: Асфалт — својства, састав и његова примена, Загреб 1964.

Живорад ВЕЛИЧКОВИЋ

КОЛИКО ПРЕДУЗЕЋА ЗА ПУТЕВЕ?

Недавно је у Скупштини СР Србије Будимир Тубић, директор Предузећа за путеве у Београду, говорећи о преливању средстава између ових организација на ужем подручју Србије, рекао и следеће: „Ми овде говоримо о интеграцији предузећа; али поједина предузећа чим су чула да се уводе критерији по којима треба да добију више средстава него раније она су почела да одустају од интеграције. Тако је, на пример, Предузеће за путеве у Пожаревцу тражило интеграцију са нашом организацијом. Ми смо прихватили њихову идеју. У међувремену они су чули да према новој расподели средстава која се предвиђа њихово предузеће треба да добије милијарду старих динара, односно много више него по расподели на територијалном принципу. Због тога је идеја о интеграцији и пропала на референдуму. Рекли су нам: „Шта ћете нам сада када имамо средства као и ви.“

Да би чули и другу страну о разлозима због којих је пропала интеграција предузећа за путеве у Београду и Пожаревцу обратили су се Душану Стевићу, директору предузећа за путеве у Пожаревцу.

Ми смо збиља били за то да се

наш и београдски колектив интегришу — рекао нам је директор Стевић. — Међутим наше концепције о интеграцији и концепције представника београдског предузећа, које су подржавали и представници бившег среза Смедерево, нису биле истоветне. Ми смо тражили да послујемо као погон са самосталним обрачуном, а они су сматрали да треба да радимо као једна од радних јединица предузећа у Београду. Са таквим ставом радни људи у нашем колективу нису могли да се солидаришу. Многи од њих сматрали су да ће, ако се буду интегрисали како су предлагали другови из београдског предузећа, изгубити своје радно место.

Под притиском неких представника из бившег среза Смедерево на крају сам и ја прихватио идеју о „тоталној интеграцији“, јер су ми рекли да сам главни кривац што радни људи у моме колективу испољавају отпор. На збору који смо организовали и на коме су били и представници среза Смедерево радници су, после изнетих објашњења, упитали како је могуће да београдско предузеће на један километар

пута који одржава има неколико пута већа средства него наше предузеће. Питање је утолико било умесно што ни ми ни београдско предузеће не остварујемо доходак продајом робе коју смо произвели, већ на против — обављамо онај обим радова којим можемо да покријемо унапред прикупљеним средствима.

После спроведеног референдума резултати су били следећи: за интеграцију је гласало 43 радника, против интеграције 134, а 21 радник није гласао.

На питање да ли је само облик интеграције био разлог што до ње није дошло, директор Стевић нам је рекао да је то само један од разлога и то не онај одлучујући. Највећа грешка је била што су се у читаву ствар умешали представници среза Смедерево. Да се ово питање одвијало искључиво између нас и другова из Предузећа за путеве у Београду — рекао нам је директор Стевић — ми би највероватније нашли заједнички језик. Но, могућност да се ситуација поправи још увек постоји. Наиме, нови републички Закон о путевима прописао је да свако предузеће за путеве у СР Србији мора имати мрежу путева у дужини од 1.200 километара. Овај услов сада не испуњава ни наше ни београдско предузеће. Значи, питање интеграције уопште и даље је отворено.

Пример који смо навели и мишљења која смо изнели веома добро показују колико се често лични или чак моментани интереси претпостављају заједничким. Не улазимо у то колико су концепције једне и друге стране биле правилне или неправилне, нити у то зашто београд-

ско предузеће има више средстава од пожаревачког. У читавој ситуацији забрињава то да се пожаревачко и београдско предузеће нису могли споразумети, односно што у интеграцији нису видели обострани интерес.

После доношења новог републичког закона о путевима којим се, како је већ горе истакнуто, прописује да свако предузеће на ужем подручју СР Србије мора имати најмање 1.200 километара дугу мрежу путева, интеграција постаје веома актуелна. Јер, у овом тренутку шест од укупно девет предузећа не испуњава прописани цензус. Да ли ће у наредна два месеца сама предузећа за путеве прићи интеграцији на добровољној основи или ће се припајања морати да изврше административним путем? Питање за сада нема одговора. Међутим, ма колико то изгледало несхватљиво може се догодити да се због сујете или сличних разлога пре чека на административне одлуке о припајању него што ће предузећа сама изнаћи решење. Уколико би дошло до тога то би не само отежало читав процес припајања и довело у конфликт поједине општине, већ би сигурно имало веома негативан утицај и на положај радних људи у предузећима за путеве и, што је најважније, на стање путне мреже у Републици. Мислимо да код разматрања читаве ситуације пример неспоразума између београдског и пожаревачког предузећа може да буде веома користан за оне који не желе да га понове и да радне људе у својим организацијама доведу у лошији положај.

Живорад ВЕЛИЧКОВИЋ

БРЖА МОДЕРНИЗАЦИЈА ЈЕ И У ИНТЕРЕСУ ПРЕДУЗЕЋА ЗА ПУТЕВЕ

Модернизација путне мреже један је од битних услова како бржег развоја путне привреде и ауто-саобраћаја, тако и привреде у целини. Посебан утицај добри путеви имају на развој туристичке привреде, која последњих година нашој земљи доноси значајне приходе. Посматрајући, дакле, модернизацју путне мреже са овако широког аспекта поставља се питање какве су могућности да се ове и наредних година учини више на оспособљавању путне мреже за брз и безбедан саобраћај.

У овом тренутку, то се мора рећи, стање путне мреже у СР Србији није задовољавајуће, иако се мора признати да су, нарочито последњих година, чињени велики напори и уложена значајна средства да се путеви прилагоде савременим потребама. Према подацима неких предузећа за путеве на ужем подручју Србије може се видети да је у прошлој и ранијим годинама веома мало учињено на модернизацији. Разлог првенствено лежи у недостатку средстава.

Тако, на пример, Предузеће за путеве у Крагујевцу модернизовало је у току 1966. пут Крагујевац — Лапово у дужини од 27 километара, Рача — Наталинци у дужини од 2 километара и неке мање деонице на другим путним правцима. Просечно годишње (за последњих пет година) ово предузеће је модернизовало 35

километара путева. Ако се има у виду да ова радна организација располаже мрежом у дужини од 550 километара путева I и II реда, од чега је на 262 километара још увек туцанички коловоз, онда се види да треба да протекне бар још 10 година да би уз досадашња улагања сви путеви I и II реда на територији овог предузећа били асфалтирани. Међутим, проблем модернизације постаје много акутнији, не само код крагујевачког већ и код осталих предузећа, ако се има у виду да предузеће за путеве, почев од ове године, треба да одржавају и путеве III реда. Колико ово компликује и погоршава положај предузећа за путеве, може се, такође видети на примеру крагујевачког предузећа. Наиме, дужина путева III реда на територији ове радне организације износи преко 800 километара или за око 30 одсто више од укупне дужине путева I и II реда. Томе треба додати да су путеви III реда потпуно запустели. Да би се оспособили и за најскромнији моторни саобраћај потребна су велика средства. О овим путевима у протеклим годинама скоро и да се није водило рачуна. Срезови, који су до укидања званично водили бригу о овим путевима, обављали су своју дужност такође само на папиру. Највећи део средстава намењен одржавању ове категорије путева, срезови су у виду партиципације

давали предузећима за путеве за модернизацију путева I и II реда.

Прошлогодишње повећање прихода предузећа за путеве, од накнада које власници моторних возила плаћају кроз цену бензина, побољшало је положај предузећа за путеве. Међутим, добијањем путева III реда (на којима нема или има врло мало пумпних станица), довело је ове организације у веома тежак положај. Због тога, сада се поставља питање на какву се политику оријентисати у наредном периоду. Да ли и даље сва средства треба улагати на модернизацију путева I и II реда или већи део него до сада одвајати за путеве III реда. Питање је утолико деликатно што су средства унапред обезбеђена и што се не могу повећавати. Ово питање сигурно заслужује велику пажњу и ставља предузеће за путеве и савете који треба да доносе програме модернизације пред озбиљне дилеме.

На крају, кад се ради о потреби брже модернизације, онда треба истаћи да она није само у интересу непосредних корисника путева. Њу треба посматрати и са становишта привреде у целини. Посебно треба истаћи чињеницу да савременији коловози захтевају много мање средстава за одржавање. Наиме, пракса предузећа за путеве је показала да је и на најбољим теренима одржавање туцаничких коловоза и до три пута скупље од асфалтних. На путевима који пролазе кроз планинске крајеве, тамо где је ерозија много већа, или на путевима по којима се крећу претежно тешка возила, одржавање туцаничких коловоза у односу на асфалтне скупље је преко пет пута. То значи да, кад се расправља о потреби брже модернизације, и овај фактор треба имати у виду јер он, у крајњој линији, омогућава да се мањим трошењем на одржавање издвајају већа средства за модернизацију нових путних праваца.

ОДРЖАНО ЈЕ САВЕТОВАЊЕ О КЛИЗИШТИМА НА ПУТЕВИМА

Југословенско друштво за механику тла и фундаирање, Југословенски комитет за геологију и хидрологију и Југословенско друштво за путеве организовали су Саветовање о проблематици клизишта при пројектовању и грађењу саобраћајница у СФРЈ. За ово саветовање наши еминентни стручњаци написали су 14 реферата, које је Југословенско друштво за путеве умножило у посебној публикацији. Саветовање је одржано у дане 5. и 6. маја 1967. год. у Клубу ДИТ-а (I део) и сали предузећа „Партизански пут“ у Београду (II и III део). Саветовање је показало да овој проблематици треба убудуће поклонити знатно већу пажњу. Но, нажалост, стручњаци за путеве нису узели довољно учешћа ни у припреми овог Саветовања, нити у дискусији. И поред тога дискусија на Саветовању је била на великој висини и веома плодна и на крају Саветовања усвојени су следећи закључци:

1. Привреда у целини а посебно саобраћајнице, трпе огромне штете због клизишта. Пошто предстоји све интензивније, квалитетније и економичније грађење, проблем клизишта ће у будућности бити све актуелнији. Велике штете од клизишта су у знатној мери последица непостојања прописа и одговарајуће техничке регулативе у разним областима привредне делатности па је њено доношење један од

првих и најважнијих задатака, како стручњака тако и одговорних органа управе.

2. Клизишта као сложене природне појаве захтевају комплексно истраживање и изучавање као и тимски рад и другарску сарадњу стручњака разних специјалности. У досадашњој пракси показало се да предузете мере у решавању проблематике клизишта нису биле увек довољно ефикасне због недовољног и неблаговременог изучавања појава као и због недостатка сарадње различитих струка у решавању проблема.

Клизишта су често решавана шаблонски, кроз комисије, на основу површног упознавања са проблематиком па је због тога било много пропуста који су изазвали велике материјалне штете.

3. Истакнуто је да се проблематика клизишта често не решава благовремено и да се пројекти саобраћајница раде без довољног истраживања, што је последица кратког рока, ограничених средстава а често и недовољног схватања значења проблематике. Приликом постављања трасе у већини случајева је посвећивана пажња геометријском обликовању трасе док су проблеми стабилности падина запостављани.

4. Ради спречавања великих штета које клизишта могу изазвати потребно је увести организовано регистровање већих активних и потенцијалних клизишта.

Клизишта опасна по народну привреду и људске животе треба да буду брига штаба за елементарне непогоде. Оваква клизишта морају бити детаљно испитана. Исто тако мора бити организовано систематско праћење њиховог развоја и кретања-померања клизних маса.

Избору трасе саобраћајница треба да претходе испитивања и истраживања стабилности терена. Тешка клизишта, где су санациони радови скупи а њихов успех сумњив, треба у принципу избегавати.

5. Техничка решења за израду саобраћајница на нестабилним деловима терена треба да се заснивају на детаљним инжењерско-геолошким истраживањима и геомеханичким прорачунима а не на субјективним оценама пројектанта, односно извођача.

6. Режим извођења радова треба прилагодити условима стабилне равнотеже падине, јер је неправилно извођење радова често било узрочник великих поремећаја на падинама.

Санирање клизишта треба изводити на основу пројекта уз стални и педантни стручни надзор квалификованих лица.

7. Методе испитивања клизишта треба усавршити и модернизовати. Препоручује се да се уз досадашња уобичајена испитивања примењују и уводе и савременије методе као: — морфогенетска студија падина уз примену аеро-фото снимања; — инјезометријска осматрања и мерења; — испитивања са пенетромет-

ром и крилном сондом; — геофизичке методе испитивања; — реолошка испитивања земљаних маса и т. д.

8. Ради даљег успешног рада на овој сложеној проблематици потребно је продужити и развијати плодну сарадњу геолога, геомеханичара, грађевинара и других струка, која је дошла до изражаја на овом састанку. Да би се сарадња могла успешно развијати потребно је геолошку теорију о клизиштима приближити грађевинској пракси. У овоме важну улогу треба да одигра геомеханика, која ће геолошке податке превести у квантитативне показатеље приступачне грађевинским стручњацима. У том смислу потребно је изградити јединствену стручну терминологију.

9. Учесници Састанка поздрављају и одају признање организаторима за сазивање овог Стручног састанка који представља конструктиван пример сарадње стручњака заинтересованих струка. Препоручује се чешће организовање оваквих састанака и сличних манифестација (семинара, курсева) о проблематици клизишта.

10. Задужују се друштва — организатори овог Скупа — за спровођење ових закључака, као и да исте публикују у својој стручној периодици (окожнице, часописи и друго), а сви присутни се позивају да се у својим радним организацијама и установама боре за спровођење ставова ових закључака.

РАД ЈУГОСЛОВЕНСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ

Управни одбор Југословенског друштва за путеве одржао је 11. маја 1967. године у Љубљани седницу на којој су донети следећи закључци:

1. Идућа седница Управног одбора Југословенског друштва за путеве одржаће се крајем јуна 1967. године у Приштини. Једна од тачака дневног реда биће упознавање чланова У. О. са новом организацијом путне службе по републикама, односно са основним поставкама републичких закона о путевима.

У вези предњег умољавају се републичка друштва да најдаље до 10. јуна 1967. године доставе Југословенском друштву за путеве информације, које ће бити умножене и разаслате свим члановима У. О. односно републичким друштвима.

2. С обзиром да се по републикама управо довршава реорганизација путне службе, због чега до сада ни једно републичко друштво није могло са надлежним органом да уговори израду упутстава, умољавају се друштва да у разумном року остваре контакт са органом коме су додељена средства од такса за инострану возила у 1966. години и потпишу уговор о изради упутстава.

Називи упутстава које треба да уговори републичко друштво дати су у писму бр. 48 од 6. марта 1967. године.

Процењена предрачунска вредност просечно за свако упутство износи Н. Динара 30.000.— од чега се предвиђа за ауторски хонорар, трошкове куцања и израде цртежа у тушу на паусу, хонорар и путне трошкове за Комисију и трошкове одржавања дискусије нацрта упутстава Н. Динара 20.000.— (што исплаћује републичко друштво, док за трошкове штампања нацрта упутстава треба доставити Југословенском друштву за путеве Н. Динара 10.000.—

Уколико републичко друштво не може да оформи групу аутора за израду нацрта упутстава, обратиће се Југословенском друштву за путеве у циљу решавања овог питања.

3. Саветовање о научно-истраживачком раду у области путева, предвиђено за мај 1967. године, није могло бити припремљено и одржано због тога што републичка друштва изузев Србије нису сачинила елаборате који треба да обухвате, посебно за извршена истраживања, истраживања у току и планирани научно-истраживачки рад, следеће податке:

— назив и исцрпан опис тематологије,

— организација, одговорни руководиоци и састав радне групе за извршење рада,

— време, извршења и предрачуна вредност научно - истраживачког рада,

— извори финансирања рада,
— начин објављивања резултата рада,

— где, како и са каквим успехом су односно ће бити коришћени резултати рада.

Посебно место о овим елаборатима треба да имају радови који ће подићи квалитет и економичност одржавања путева.

Уз предњи елаборат треба израдити студију која ће да обухвати најважнију проблематику у вези извршења и примене резултата научно-истраживачког рада у нашој земљи.

4. Усвојен је програм рада Комисије за студије и планирање и допет је закључак да републичка друштва приступе изради перспективног плана путне мреже у својој републици. С обзиром на то да коначан облик плана мора да се завршава на просторним регионалним плановима, републичка друштва треба да се укључе у израду ових планова и, уколико је то потребно, да буду иницијатори израде тих планова.

5. У вези прихватања програма Комисије Југословенског друштва за путеве за међународне везе допет је закључак да републичка друштва укратко обавесте Југословенско друштво о планираним сусретима са иностраним организацијама и да поднесу кратак изве-

штај о обављеним састанцима и сусретима између представника републичког друштва и иностраних организација.

Исто тако, републичка друштва треба да инсистирају код надлежних државних органа да у међудржавним разговорима о путевима буду укључени представници републичког друштва односно Југословенског друштва за путеве.

6. Већина републичких друштава није изабрала чланове комисија Југословенског друштва за путеве. Југословенско друштво за путеве оформило је следеће комисије: 1) за регулативу, 2) за међународне везе, 3) финансијску комисију, 4) за научно-истраживачки рад и публикације, 5) за организацију и технику одржавања путева, 6) за унутрашње везе, 7) за саобраћај и безбедност, 8) за студије и пројектовање, 9) за градски саобраћај и саобраћајнице.

Умољавају се републичка друштва да изаберу по једног члана за ове комисије и да доставе имена са адресама чланова Југословенском друштву за путеве.

7) Умољавају се републичка друштва да од прикупљене индивидуалне и колективне чланарине уплате, према чл. 6 Статута, 15% Југословенском друштву за путеве.

ПРЕДСЕДНИК,

Радојица Јауковић, дипл. инж.

ШУМЕ ИЛИ ЦВИЈЕЋЕ УЗ ЈАДРАНСКУ МАГИСТРАЛУ

Упоређујући корист коју доноси обична шума с оном коју даје шума намијењена туристичкој привреди, стручњаци су узели два просторно блиска терена. Први је: шума у Башком пољу која служи за производњу дрвне масе. Други: шума у близини Макарске гдје је на површини од 2,2 хектара подигнут туристички камп. Обје су шуме подједнаког узраста. Па ипак, рачунајући с прирастом дрвне масе, шума у Башком пољу даје годишњи бруто производ по хектару вриједан 240 нових динара. Напротив, шума у којој је камп, кад се обрачунају приходи и расходи тог објекта, даје годишњу диференцијалну ренту од 66.437 нових динара по хектару.

На таквим и сличним успоређивањима заснива се и акција коју подузима Основна привредна комора у Сплиту с још неким организацијама на озелењавању, заштити и унапређивању шума у туристичком подручју Далмације. На извјесним се локалитетима већ пришло мањим акцијама, али обједињена би акција требала водити к томе да се трајно осигурају одговарајућа материјална средства и да се озелењавање врши плански, у складу с урбанистичким плановима комуна.

Највећа се пажња, наравно, придаје Јадранској магистрали. Урбанистички Институт Хрватске израдио је студију о принципима хорти-

културног рјешења у магистралу на подручју Далмације и дао у њој примјере озелењавања појединих карактеристичних објеката као што су ерозивни терени, зона маслиника, вегетација у литици и зони камењара, рјешења уз бензинске станице и мотеле итд. У новије вријеме стручњаци критицизирају и својевремену паролу о „магистрали цвијећа“, сматрајући да цвијетне културе, у првом реду олеандри, могу доћи изнимно на појединим теренима, али се никако не може „униформирати“ магистрала само таквом културом. Дионице које пролазе кроз слободни пејзаж, кажу, треба оплеменили аутохтоном флором.

Сплитска је Комора припремила посебно савјетовање о покретању такве акције. Оно би требало да пружи одговоре на неколико питања: како да се одаберу приоритетни објекти, како да се финансира акција, како да се развије пропаганда и одгојни рад...? А у првом реду: како да се ускладе појединачни напори у заједничку и планску акцију која би од садашњег далматинског крша створила нове пунктове за развитак туристичке привреде?

Слободна Далмација, Сплит

Предузеће за путеве „Београд“:
Путева I и II реда у добром стању

Предузеће за путеве „Београд“ у Београду одржава мрежу путева I и II реда у дужини од 674 километара. Како нас је обавестио Владимир Радовановић, технички директор овог предузећа, сви путеви се налазе у добром стању. Другим речима то значи да на путевима не постоје такозване ударне рупе, иако неки путни правци не задовољавају захтеве интензивног и брзог саобраћаја. То је, на пример, случај са неким деоницама путева Марковац — Топола — Лазаревац, Обреновац — Ушће, Београд — Авала, Младеновац — Смедеревска Паланка — Велика Плана и неким другим. Међутим ако се стање путева на територији београдског предузећа упореди са путевима неких других предузећа у СР Србији онда је стање на путевима београдског колектива много боље. То показује и податак да од свих путева I и II реда које одржава ово предузеће само 49 километара чини туцанички коловоз, док је остало асфалт, ситна жонка и бетон.

Владимир Радовановић нас је, такође, обавестио да је предузеће за ову годину већ направило предлог плана одржавања и модернизације путева на својој територији. Према овом предлогу, који ускоро треба да усвоји и савет, за одржавање се предвиђају средства од 13 милиона нових динара, а за реконструкцију и модернизацију 12 милиона. Од средстава намењених одржавању шест милиона биће утрошено за редовно одржавање, 1,5 милион за зимско одржавање, 4 милиона за „ојачано“ одржавање (неопуна замена мањих делова коловоза) и 1,5 милион представља резерву. Ова резерва је предвиђена

због ауто-пута према Нишу, са којих страна се веома често одроњава земља.

У овој години — рекао нам је на крају директор Радовановић — мораћемо да обратимо доста пажње и путевима III реда које смо добили после укидања срезова. Дужина ових путева износи 642 километра.

Привредни преглед, Београд

*Посебна пажња посвећује се путу
кроз Грделичку клисуру*

На југу Србије, ако се гледа према дужини путна мрежа је релативно развијена. Међутим, путева I реда има само 262, II 386 километара. Путева III и IV реда је највише. Њима је повезано преко 600 насељених места. Због тога је и одржавање ових путева, који чине 80 одсто од укупне дужине путне мреже један од важних задатака Предузећа за путеве у Врању.

Што се тиче одржавања путева Предузећа за путеве у Врању и поред оскудних средстава до сада је успешно извршавало задатке. Чињени су велики напори да коловози увек буду у добром стању и не дође до прекида саобраћаја. Ове године колектив предузећа у Врању улаже посебне напоре да путеви буду способни, с обзиром да се очекује велики број моторизованих туриста.

Највећа брига поклања се магистралном путу кроз Грделичку клисуру. Стална екипа путара и одговарајућа механизација ангажовани су на одржавању овог пута. Разумљиво да су и највећа средства колектива резервисана за овај пут — преко два милиона нових динара. Сва оштећења коловоза на овој саобраћајници благовремено се отклањају, а предузете су и мере да

се спречи одроњавање земље и камена са грделичких литица.

Исто тако у доста добром стању су и остали путеви у овом делу Србије. Пут Владичин Хан — Власинско језеро, на пример, потпуно је оспособљен и преостала деоница (Промаја — хотел на језеру) биће завршена до почетка главне туристичке сезоне. Пут Лесковац — Лебане — Сијеринска бања такође је у добром стању до Лебана. Постављена је коцка на коловоз, а преостала деоница је под туцаником. Предузете су све мере да та деоница буде способна за повећану циркулацију возила.

Такође су предузете мере и за нормално одржавање пута до Црне Траве преко Власотинца и Састава Река. Међутим, пут од Ристовца до манастира Прохор Пчињски, који је са туристичког становишта веома важан, налази се у веома лошем стању. Предузеће за путеве у Врању нема средства да изгради савремену коловоз на овом правцу. Исто тако, у лошем стању је и пут од Власинског језера до Клисуре и пут од Врања до Власа. У циљу оспособљавања ових саобраћајница очекује се помоћ грађана који су изразили спремност да добровољним радним акцијама наспу путеве песком, шљунком и туцаником. На сличан начин, побољшаће се и стање на путу од Брестовца до Војника преко Косанчића.

Привредни преглед, Београд

Гориво и мазиво
граде путеве

Ове године ће се у реконструкцију путева у Војводини утрошити 137,340.000 нових динара, петнаест

милиона нових динара више него што је првобитним програмом предвиђено и скоро два пут више него 1966. године када је на реконструкцију путева утрошено 76 милиона нових динара.

Овогодишњи програм реконструкције путева довео је почетком априла до веома оштре дебате у Покрајинској скупштини и том приликом је најављена могућност проширења овогодишњег програма у зависности од прилива средстава. Јуче смо од Стојка Панића, директора Покрајинског фонда за путеве сазнали да је предлог за проширење овогодишњег програма већ припремљен и да ће се поднети управном одбору Покрајинског фонда за путеве на разматрање.

Ипак реконструкција пута
Зрењанин — Вршац

По том предлогу овогодишњи програм реконструкције проширује се за неколико путева. На првом месту у проширеном програму нашао се пут Зрењанин — Вршац око којег је у Покрајинској скупштини вођена најжешћа дебата.

Радови на овом путу — каже Стојко Панић — обављаће се са оба краја, од Велике Греде према Хајдучици у дужини од око 7 километара и од Банатског Деспотовца према Сечњу у дужини од 13 километара. Према томе остаће још 25 километара пута Зрењанин—Вршац чија се реконструкција предвиђа до 1969. године.

Надаље се проширеним програмом за ову годину предвиђа реконструкција 7 километара пута Голубинци — Стара Пазова и 12 километара пута Жедник—Чантавир.

Дневник, Нови Сад

Редакцијски одбор

Инж. Миладинка Милосављевић, инж. Јован Путић, инж. Љубомир Филиповић, инж. Предраг Брауновић, инж. Михаило Даниловић, инж. Живорад Букић, инж. Бранислав Тодоровић, инж. Драгољуб Ивановић, инж. Радојица Јауковић, инж. Добривоје Стевановић, инж. Слободан Ђорђевић, инж. Миодраг Ђенисијевић, инж. Вуко Вучинић, инж. Илија Вујовић, инж. Василије Радовић.

Главни и одговорни уредник:

Инж. Миодраг Ђенисијевић, Београд, Нушићева 4, тел. 334-688

Рукописе слати уредништву на поштански фах 453

Змаја од Ноћаја 12, тел. 626-123.

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 608 - 8 - 735 - 4

Огласе и остало слати на Друштво за путеве СР Србије, поштански фах 453, Нушићева 4, тел. 334-688.

Претплата за појединце 1 Н. динар за један број. Претплата за установе и предузећа годишње 100 Н. дин., тарифа за огласе: цела страна у тексту 300 Н. динара; пола стране 200 Н. динара, на корицама цела страна споља 500 Н. динара, унутра 350 Н. динара.

Цена 1 Н. динар.

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

Издавач.

Друштво за путеве Србије, Македоније и Црне Горе.

Часопис излази месечно.

ДИРЕКЦИЈА АУТОПУТА

БРАТСТВО - »ЈЕДИНСТВО«

БЕОГРАД, НУШИЋЕВА, РАДА НЕИМАРА 13-а

Телефони: Дирекција 334-742
Лабораторија 611-991
Пројектов. 339-673
Грађење 339-687

Са својим специјализованим погонима:

1. **ЦЕНТРАЛНА ПУТНА ЛАБОРАТОРИЈА** са геомеханичком, асфалтном и бетонском лабораторијом.
2. **ОДЕЉЕЊЕ СТУДИЈА И ПРОЈЕКТОВАЊА** са пројектним бироом
3. **ОДЕЉЕЊЕ ГРАЂЕЊА** са оперативним техничким секцијама, врши комплетне инжењерске послове на предходним теренским и лабораторијским истраживањима и испитивањима за дефинисање главних решења у инвестиционо-техничкој документацији; студијама и саобраћајно-техничким анализама у избору оптималних путних праваца и изради идејних и главних пројеката путева; као и организовање изградње путева са инжењерским надзором и лабораторијском контролом радова.

Са високо-специјализованим стручним саставом и богатим практичним искуством на реализацији изградње аутопута „Братство-јединство“, Магистрале „Ниш - Граница НР Бугарска“, „Бердапски пут“, „Параћин - Зајечар“, „Јадрански пут“, „Ибарски пут“, као и други путеви у земљи и иностранству, Дирекција данас представља сигурну гаранцију за савремен и квалитативан рад на путевима

Преузимање обавеза на актуелној изградњи **ЈАДРАНСКЕ МАГИСТРАЛЕ** кроз СР Србију и дела **БОСАНСКЕ МАГИСТРАЛЕ** у наредном четворогодишњем периоду у обиму од око 60 милијарди старих динара, резултат је поверења инвеститора и друштвено - политичких заједница у висок стручни реноме ове привредне организације.
