

ПУТ И САОБРАЋАЈ

БР. 1
1971.



САДРЖАЈ

Миодраг Младеновић, дипл. инж. — Специјални мостови
на Јадранском путу — Косовска Митровица — гра-
ница Црне Горе

Јован Шутић, дипл. инж. — Вентилација тунела

Борис Кале, дипл. прав. — Цеста као опасна ствар и од-
говорност организације која њоме управља

ПУТИ САОБРАЋАЈ

Часопис Друштва за путеве СР Србије, Македоније и Црне Горе

ГОД. XVII. БР. 1

Јануар

Београд 1971. год.

ROUTE ET CIRCULATION

Le buletin de La Société pour les routes
S. R. Serbie, Macédoine et Monténégro

ДОРОГА И ТРАНСПОРТ

Журнал Опшества Автомобилные дороги и
дорожние движение

С. Р. Србији, Македонији и Черногорији

ROAD AND TRAFFIC

Bulletin of Serbian, Macedonian and Monte
Negro Association for Roads

STRASSE UND VERKEHR

Zeitschrift der Gesellschaft für Strassenwesen
in S. R. Serbien, Mazedonien und Montenegro

Миодраг МЛАДЕНОВИЋ, дипл. инж.

Специјални мостови на Јадранском путу

— КОСОВСКА МИТРОВИЦА — ГРАНИЦА ЦРНЕ ГОРЕ —

У чланку се даје приказ неких мостова код којих је примењена монтажна челична скела, клизна оплата, типизација елемената и монтажни начин грађења. Дати су технички подаци о самим објектима, описана је технологија грађења, утврђена је вредност коштања изведених објеката система спрегнутих континуалних носача и изнета су нека искуства до којих је дошао Институт за путеве из Београда.

Информативни подаци

Кроз живописну долину Ибра од Косовске Митровице до Рожaja вијуга граса континенталног дела Јадранске магистрале у којој су се уткале светло сиве силуете мостовских конструкција. Преко тридесетпет мостова са необичним именима: „Међеђи поток“, „Вучја јама“, „Мечкош вир“, „Мехов Крш, итд., надвисују дубодолине и премошћују потоке и реке да би омогућили путницима да што брже стигну на топле обале и луке мора.

На томе путу, који је свечано пуштен у саобраћај 28. новембра 1970. године, издвајају се неки објекти, не само по овој локацији и конструкторској инспирацији, већ и по начину извођења. Због тога ће овај приказ бити посвећен детаљном опису, како конструкције, тако и начина извођења ових објеката.

Под називом „специјални мостови“ подразумевају се 3 моста — „Међеђи поток“, „Штитски поток“ и „Варешка река“, који по свом статичком систему, употребљеном материјалу и технологији грађења представљају исто конструктивно решење. Ради се о спрегнутој челичној конструкцији која се ослања преко попречних носача на витек бетонске стубове. Већи број конструктивних елемената је исти за сва три моста, јер су им и распони једнаки: „Међеђи поток“ са осам поља $L=2 \times 30 + 4 \times 36 + 2 \times 30$, „Штитски поток“ са шест поља $L=30 + 4 \times 36 + 30$ и „Варешка река“ са осам поља $L=30 + 6 \times 36 + 30$ рачунати су као симетрични континуални носачи са константним моментом инерције. „Штитски мост“ је једини у правцу док су остала два у кривини и паду. Носећа конструкција горњег строја састоји се из два главна носача, висине вертикалног лима 1800

мм, на међусобном размаку од 7,5 м. Попречни носачи на међуразмаку од 6 м су такође константне висине. Висина вертикалног лима је 700 мм код поперечних носача између стубова, док је висина ребара п. носача над средњим стубовима 1720 мм, због тога што они конзолно примају оптерећење од главних носача и преносе га на средње стубове. Попречни носачи између стубова рачунати су као слободно ослоњени на главне носаче и са бетонском коловозном плочом, за покретно оптерећење, раде као спрегнута конструкција. Бетонска коловозна плоча дебљине 20 цм (над ослоњцима 26 цм) је контурно ослоњена на поперечне и главне носаче. Коловозна плоча преузима не само покретно оптерећење већ и део ветра сразмерно својој крутости, пошто је спрег против ветра рачунат само за случај неоптерећеног моста.

Материјал који је употребљен за израду конструкције је Č-25 а монтажни завртњи су преднапрегнути и и од високовредног челика. Сва лежишта су округла, система „Kreutz” са телефон фолијама. Дилатационе справе су система „Маурер”.

Бетонски стубови израђени су од MB-300. Два шупља округла стуба $R=2,0$ м на међусобном осовинском размаку од 3,0 м спојена су овалном дијафрагмом, тако да у основи изгледају као „осмице”. Висине стубова се крећу од 16 до 69 м. Код свих стубова дебљина зидова је 30 цм. Главе стубова су израђене као пуне серклагне греде висине 1,5 м. Стубови су рачунати на утицај температуре, а исто тако узето је у обзир и дејство леда односно воде после изградње бране на Ибру. Димензионисање стубова је извршено по Morsch-у са спољном арматуром $\varnothing 14$ мм унутарњом $\varnothing 10$ мм и узенгијама на размаку 20 цм.

Стубови су укљештени у темељне стопе од леармираног бетона димен-

зија 4,0x9,5 м. Фундирање је извршено на чврстој стени са $\max \delta = 7,7$ кг/цм².

Сви стубови на доњем делу имају отворе за улазак воде из будућег акумулационог језера, а исто тако и 3 отвора $\varnothing 20$ цм кроз главу стуба, ради циркулације ваздуха. У стубовима су остављени и шупљи лимени пловци који имају задатак да спрече евентуално разорно дејство леда.

Пројектант сва три моста је Инжењерско пројектни завод из Загреба. Извођач бетонских радова Предузеће „Рамиз Садик” из Приштине, а челичне конструкције и монтаже Предузећа „Браћа Кавурић” из Загреба.

Инвеститор пута и мостова је Предузеће за путеве „Пут” из Приштине.

Целокупан рад се обављао на принципу инжењеринга преко Института за путеве који је вршио сва предходна и контролна испитивања и са својом Секцијом за грађење и надзор руководио извођењем радова.

Технологија грађења

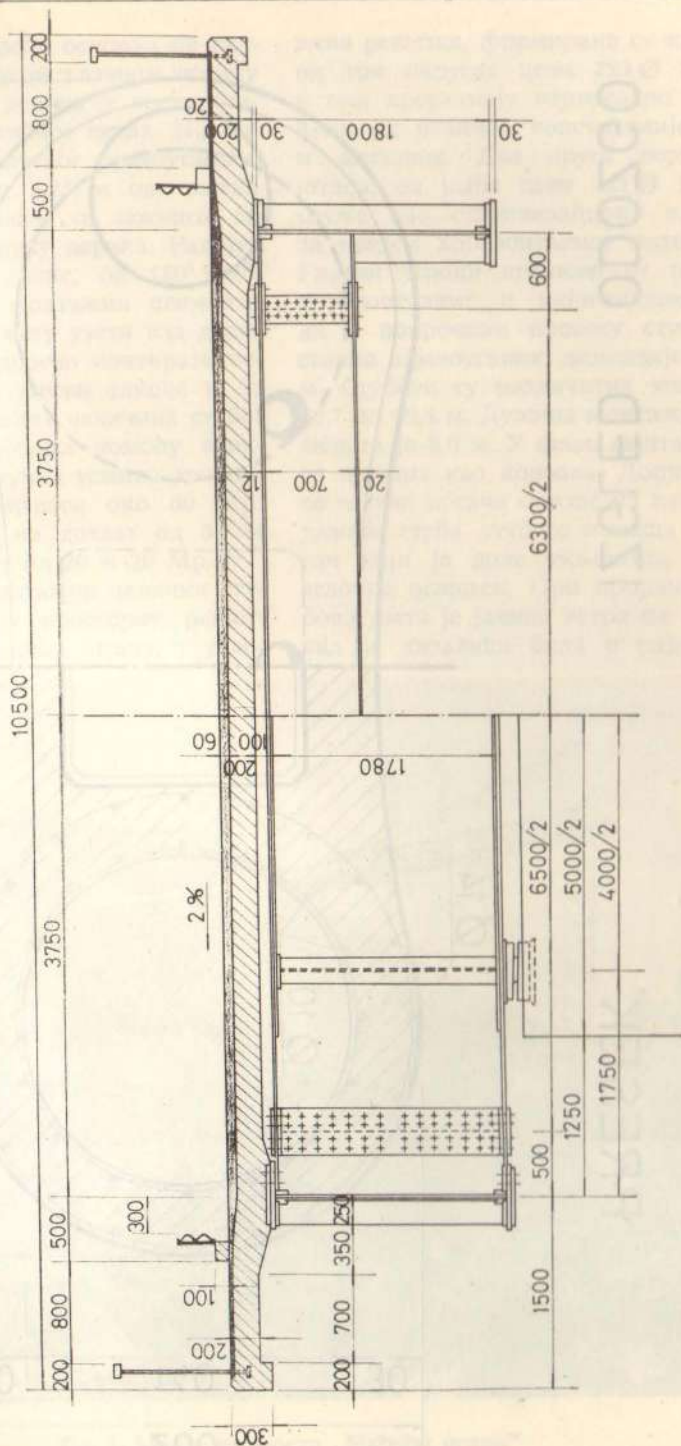
Вредност основне концепције пројектанта мостова инж. Војислава Драганића и његових сарадника је у томе што се није задржао само на финесама конструкције, већ и на технологији извођења радова. У срећној комбинацији конструктивног и технолошког духа дошло се до таквих плодносних решења која омогућују да се добију економични објекти који плене својом једноставношћу и брзином грађења. Ради добијања комплетније представе о изградњи, издвајамо три елемента који су, поред човека, били носиоци савремене технологије грађења. То су дизалице — „дерик”, привремени монтажни — демонтажни стубови и клизајућа оплата.

Конструкцију дизалице — дерика чини фиксни део чија је основа облика L и торањ стуб у темену утаоника. Два ослоњаца дерика, на размаку 16 м, ослањају се на једном главном

POPREČNI PRESEK

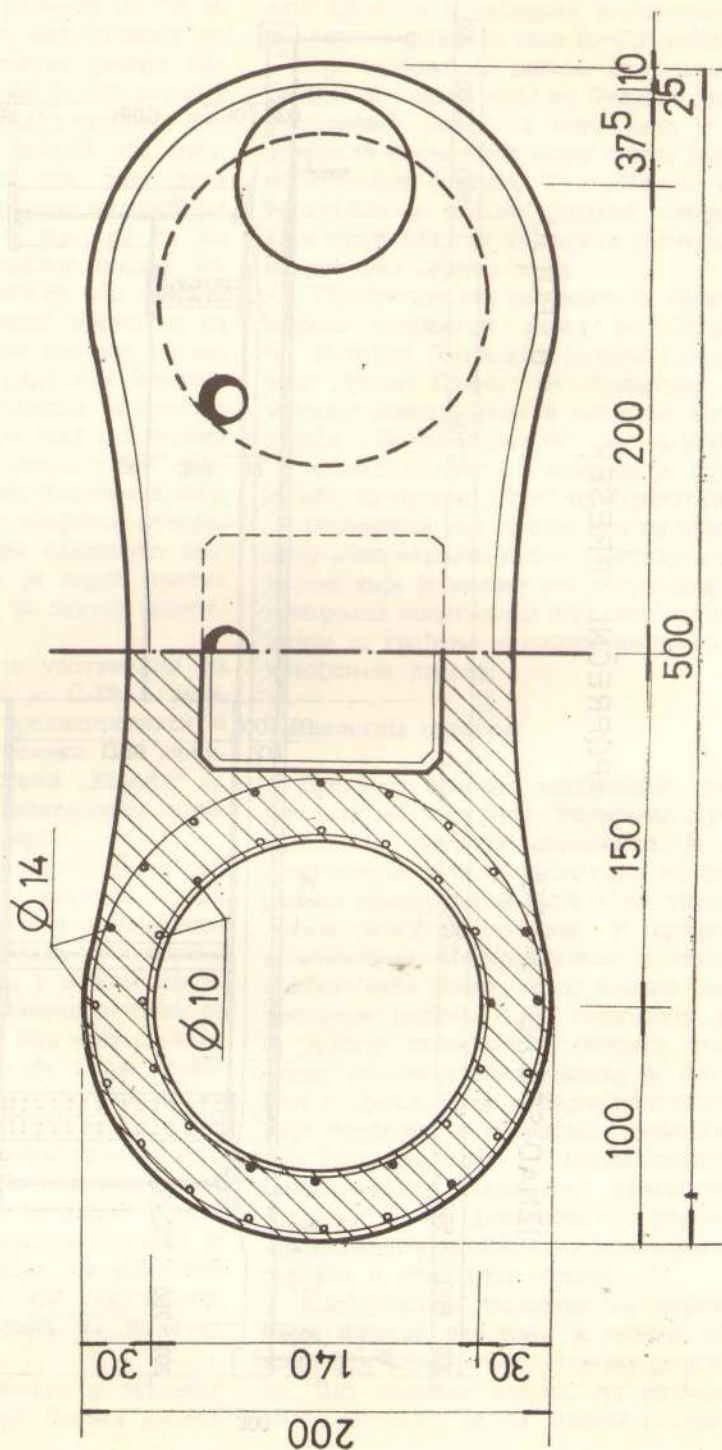
U POLJU

IZNAD SREDNJIH STUBOVA



SREDNJI STUB

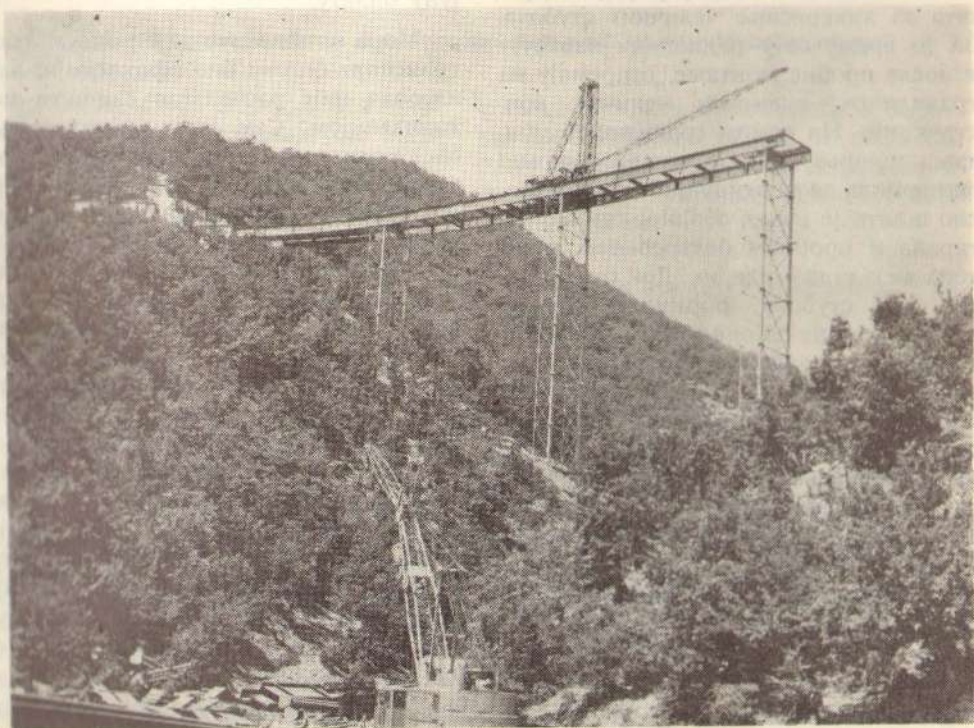
PRESEK IZGLED ODOZGO



носачу моста, а трећи ослонац на размаку 7,5 м на другом главном носачу моста. Померање дерика се врши клизањем помоћу посебног витла. На попречном краку фиксног правоугаоног носача дерика на 2,25 м од темена угаоне основе, налази се лежиште за окретни стуб — руку дерика. Радијус бочног окретања руке, од $180^{\circ} + 10^{\circ}$, омогућује да се монтажни елементи гл. носача моста могу узети иза дерика и пребацити односно монтирати испред себе. Дерик служи такође и за монтажу привремених челичних стубова. Дизање се обавља помоћу електричних витла. Укупна тежина дизалице са опремом износи око 60 Мр. Носивост дерика на дохват од 35 м 8 Мр, а на дохват од 20 м 20 Мр.

Монтажно-демонтажни челични стубови представљају просторну решетку. Два главна носећа штапа, у угло-

вима решетке, формирана су као сноп од три округле цеви $2 \times 3 \varnothing 219 : 5,9$ и они преузимају вертикално оптерећење од челичне конструкције моста и дизалице. Два друга вертикална штапа, од једне цеви $2 \times 1 \varnothing 159 : 4,5$, служе као стабилизациони елементи за пријем хоризонталног оптерећења. Главни угаони штапови су повезани хоризонталама и дијагоналама тако да у попречном пресеку стуб представља правоугаоник димензије $3,0 \times 7,5$ м. Стубови су различитих висина од 22,7 до 69,5 м. Дужина монтажних елемената је 8,0 м. У фази монтаже стуб се понаша као конзола. Доцније, кад се главни носачи ослоне на главу монтажног стуба, стуб се понаша као носач који је доле укљештен, а горе зглобно ослоњен. При прорачуну стубова узета је јачина ветра од 25 кр/м^2 кад је дизалица била у раду а 110



Сл. 1. Монтажа моста „Међеви поток”

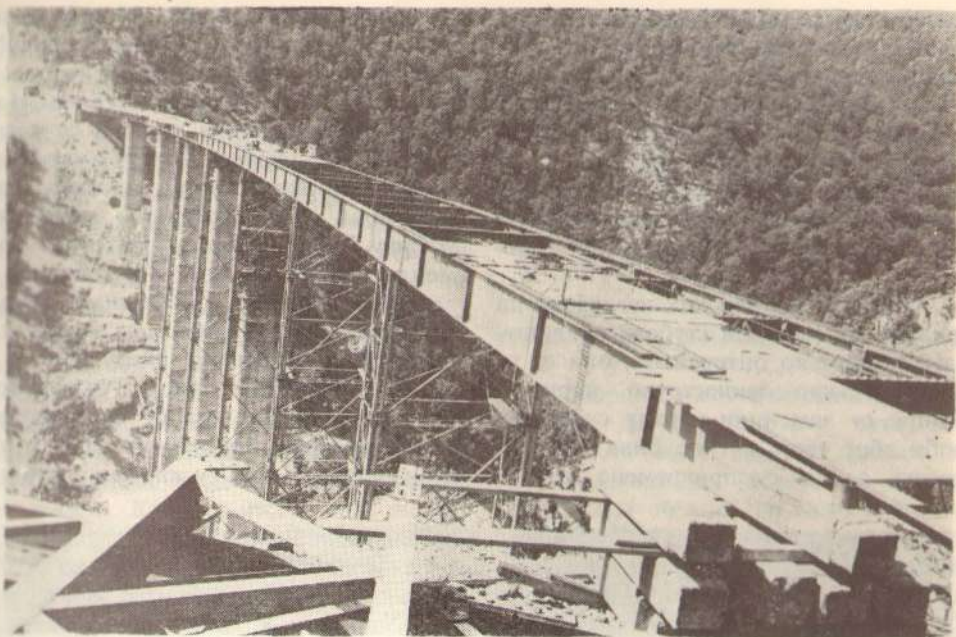
кр/м² кад је мировала. Максимално вертикално оптерећење једног троделног штапа износила је $N=235\text{Mr}$ а напон у челику 2340 кр/см². Због тога су главни троделни елементи рађени од Č-52.

Унутрашњи простор решеткастог стуба резервисан је за клизајућу оплату а гл. појасни штапови (стубови) служе као војице. Клизајућа оплата је израђена од лима дебљине око 4 мм, висине је 1,20 м, а тежине око 8,0 Мр. Дизање оплате се врши помоћу 2 витла која су причвршћена на попречним носачима изнад средњих стубова.

Технологији грађења приступило се на следећи начин. Најпре се изводи обални стуб а затим формира плато, иза стуба, на коме ће се допремати материјал за грађење моста. У међувремену се нападају темељне стопе у којима се, помоћу шаблона, уграђују сидришта за анкерисање челичних стубова. За то време се у радионици израђују и после пробне монтаже, отправљају на градилиште елементи челичне конструкције. На самом градилишту монтажа почиње када је стигло довољно материјала за континуирани рад, односно пошто је изнад обалног стуба монтирана и пробним оптерећењем испитона дизалица — дерик. Док се на платоу иза стубова формирају гредни носачи дужине 30 односно 36 м и врши притезање преднапрегнутих завртњева на монтажним наставцима, дизалица поставља монтажне елементе челичног стуба. Пошто је стуб спреман да прими оптерећење, дизалица подиже са платоа главни носач и поставља га испред себе тако да се на једном крају ослања на лежишну греду обалног стуба, а на другом на лежиште челичног троделног стуба. Главни носач конзолно, прелази ослонац челичног стуба за 3,5 м. После монтаже другог гл. носача постављају се попречни носачи и спрега против ветра. Када се изврши монтажа првог поља дизалица се

клизањем преко главних носача помера изнад првог челичног стуба и понавља редослед операција као и при монтажи првог поља. У првом пољу се постављају решеткасти носачи између попречних, као носећи елементи оплате коловозне плоче која, у овој фази, представља радну скелу. После монтаже другог поља и пребацивања дизалице на следећи стуб, ослобађа се простор изнад првог стуба, чиме се ствара могућност за постављање витла, сајли и клизајуће оплате за бетонирање сталног стуба. Материјал и мешалице за бетонирање су лоциране на платоу иза обалног стуба, а транспорт бетона јапанерима врши се преко оплате коловозне плоче, до изнад стуба. Спуштање бетона обављано је помоћу корпи за транспорт бетона до платоа изнад клизајуће оплате, а левком бетон се директно убацивао у клизајућу оплату.

Мора се признати да би пнеуматски транспорт бетона био ефикаснији, али извођач није располагао сличном механизацијом. Сам начин бетонирања са клизном оплатом није дозвољавао уграђивање веће количине бетона, па је усвојени начин транспорта бетона задовољавао потребе градилишта. Карактеристично је напоменути да се висина бетонирања стубова за 24 ч кретала од 3—6 м иако је уобичајено да се напредује max. 3,5 м. Поред цемента још неки чиниоци су утицали на брже бетонирање. Клизајућа оплата се није ослањала на свежу бетонску масу, већ је преко сајли и витла на попречном носачу оптерећивала монтажни челични стуб. Други разлог је температура која је убрзавала процес везивања. У питању је био двоструки извор топлотне енергије која је омогућила бржи рад. Први је било сунце, односно спољна температура, други извор је била температура која се у процесу везивања цемента развијала и трећи чинилац — амбијент тј. унутар-



Сл. 2. Бетонирање стубова и коловозне плоче на мосту „Међеви поток“

ња шупљина стуба која је, без циркулације ваздуха, деловала као парна комора. Цемент „Нови Поповац“ ПЦ 10 Z 350 је због тога брже везивао, те је у почетку долазило и до блокирања клизајуће оплате и врло тешког ослобађања исте. Тако се у летњим месецима ишло и са 6. м. висине док се у позну јесен, када је спољна температура била мала напредовало до 3 м висине за 24 ч. Један од проблема је био и обезбеђење континуалног рада — односно људства за све три смене без обзира на временске прилике и празнике!

Операција монтаже главних елемената челичне конструкције одвијала се потпуно независно од извођења бетонских радова на мосту тако да није тешко било синхронизовати рад различитих операција. После бетонирања главе стуба и очвршћавања бетона постављају се стална лежишта, а затим бетонира коловозна плоча. По-

стављање оградe, еластичних одбојника, дилатационих справа и асфалтирање коловоза одвија се независно и уклапа се у природан редослед операција динамичког плана.

Материјална вредност изведених објеката

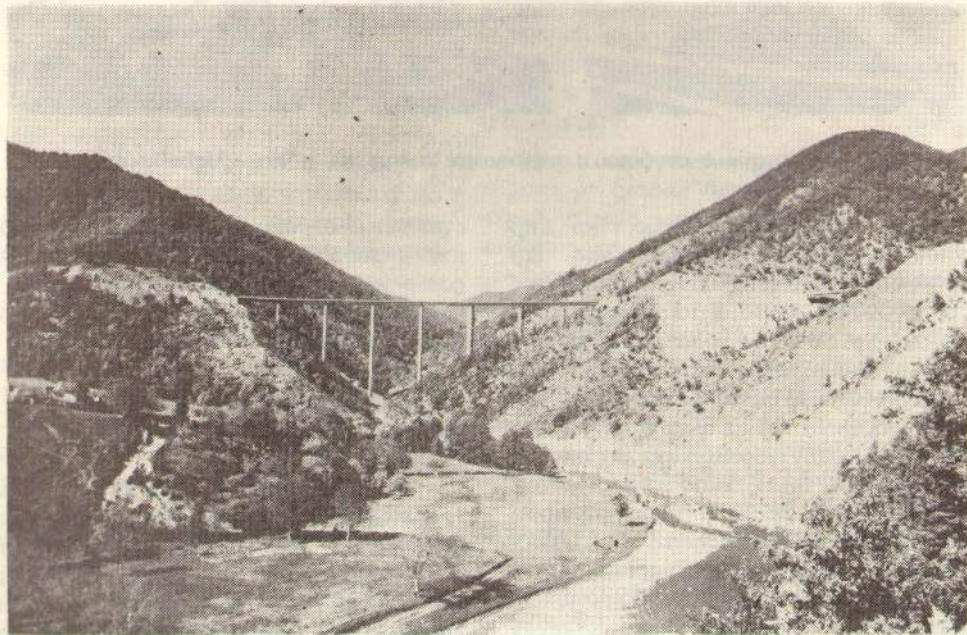
Предност оваквог начина извођења је у томе што се синхронизованим планом рада у исто време могу независно да одвијају више различитих операција. При томе се несме изгубити из вида да нова технологија захтева виши стручни ниво радника и одговарајућу механизацију. И кад се обезбеде услови, ићи ће се првих дана теже док се не ухода тимски рад. У почетку је за монтажу једног поља требало преко месец дана рада да би се на крају, код последњег моста, једно поље од 36 м, монтирало за 5 дана. Свесни смо да ни један, па ни овај систем није са-

вршен и да се он може допунити монтажним плочама, стубовима итд. Но, свака савршенија ствар тражи и за један степен већи стручни ниво, већу прецизност у раду и ригорознију контролу квалитета уграђеног материјала. То најлакше можемо постићи у индустријској производњи, а она је рентабилна ако се изврши типизација објеката.

Маколико у први мах изгледало да привремени челични стубови представљају економско оптерећење, они су се показали као вишеструко корисни. Најпре су заменили израду скеле која би због своје висине била компликована, затим су привремено понели

гл. носаче моста да би доцније одлично послужили као вођице клизајуће оплате које омогућују прецизност и лако бетонирање витких стубова. Најзад, ти исти челични стубови се после демонтаже употребљавају за остале мостове и представљају потенцијалан материјал за индустријску монтажну градњу. Другим речима, дизалица и елементи стубова се могу применити и у другим видовима грађевинске оперативе, те неће представљати мртав капитал који оптерећује предузеће.

У овом приказу описана су три скоро типска моста која су изведена на занатски начин. Економски ефекти нису изостали и они су карактеристични



Сл. 3. Изглед моста „Међеби поток”

од самог почетка. Приликом расписивања лицитације, инвеститор је пружио могућност извођачима да изађу са својим пројектним решењима. Тако смо били у могућности да упоређујемо различита конструктивна решења. За пројектна решења инвеститора,

која су била у класичном бетону, извођачи су за сва три објекта дали цену од 20,57 до 32,34 милиона динара. По сопственом пројекту, три реномирана извођача, понудила су да сва три моста изведу по цени од 16,77 односно 24,51 и 28,49 милиона динара.

На крају је инвеститор 29. VII 1968. године склопио уговор за сва три моста за цену од 16.767.730. динара. Мостови су завршени до краја 1970. године, али је у међувремену дошло до поскупљења основног грађевинског материјала челика и цемента, а самим тим и до промена јединачних цена главних позиција радова. Коначне ситуације још нису одобрене али се може узети да просечна вредност моста са свим поскупљењима и непредвиђеним радовима износи око 3.580 дин/м² коловоза односно око 26.800 дин/м' моста. Ова цена коштања може се сматрати, за напред описани систем конструкције, реалном ценом коштања моста. Када се има у виду неприступачност терена и висина неких стубова од близу 70 м., може се закључити да изведени објекти нису скупи. Показало се такође да је и оријентација представника инвеститора била исправна приликом одабирања понуда, иако

под ондашњим условима то није било тако једноставно. Често најјефтинија решења на лицијацијама нису увек најбоља и не захтевају најмања улагања. Зато је Секција за грађење радова уложила посебан напор да конструкције заврше у оквиру уговорних обавеза, како у погледу рока, тако и у погледу цена.

Мост „МЕХОВ КРШ“

Говорити о мостовима на континенталном делу Јадранског пута а не споменути мост који се надвио над сурим литицама Ибра, био би пропуст. Овај објекат, не само својом локацијом, избором конструкције, већ и начином извођења такође представља једно интересантно и лепо решење. Ради се о лучном решењу моста, добро уклопљеном у амбијент, који је у класичном бетону пројектовао Завод за



Сл. 4. Монтажа лучне скеле на мосту „Мехов крш“

студије и пројектовање „Траса“ (инж. Ракетић). Куриозитет овог објекта је скела лука распона близу 90 м, коју је предложио извођач радова „Партизански пут“. Морамо се подсетити да је сличан принцип монтаже бетонске лучне скеле примењен пре 10 година на изградњи моста преко Дунава у Новом Саду. На „Меховом Кршу“ примењени су монтажни елементи од челика који формирају решеткасти лук скеле. Два лука међусобно су повезана укрупњенима. Принцип је једноставан, али само рад, у разним фазама монтаже је сложен. Он не захтева ангажовање великог броја људи, али је неопходно присуство висококвалификованих стручњака. Сам редослед монтаже тече тако што се над опорцима лука монтирају најпре челични решеткасти стубови (пијони) преко којих се пребацују сајле. Сајле су, помоћу специјалних анкера и уређаја за утезање (пресе), причвршћене за обалу — стену, а на другом крају носе — држе конзолне елементе лучне скеле. Транспорт елемената лучне скеле врши се кабл-краном. У темену лучне скеле убацује се завршни елеменат са хидрауличним пресама са којима се врши дотеривање скеле. Челична скела је лака и служи само да прими оптерећење од оплате и бетона лукова. Утицаји од ветра, температуре и деформација су знатни, па се захтева велика прецизност, будност и контрола приликом монтаже.

На слици је дат изглед лучне скеле у фази монтаже.

Од интереса је нагласити да су елементи лучне скеле дужине око 3 м. па се могу употребити и при изради монтажних стубова и скела за праволинијске главне носаче односно имају могућност шире примене.

Мора се такође напоменути, да свака нова ствар захтева посебан напор да би се савладала. Извођач је наилазио на већи број тешкоћа и дошао је до драгоцених искустава која ће користити да се брже и економичније граде већи и сложенији објекти.

ЗАКЉУЧАК

Усвајајући солидне пројекте, примењујући челичне скеле и монтажни начин грађења, оператива и Институт за путеве из Београда дошли су до нових сазнања и драгоцених искустава. Грађевинска предузећа: „Рамиз Садик“, „Браћа Кавурић“ и „Партизански пут“ уврстила су се у нове градитеље већих мостова, чиме проширују своју основну делатност, а тиме обогаћују и наше грађевинарство.

Клизна оплата од челичног лима добила је потврду у савременом грађевинарству, а висину бетонирања не треба лимитирати на 3,5 м, јер је она функција не само природе бетона већ и технологије грађења.

Челични елементи монтажне скеле још једном су доказали своју предност над класичном дрвеном грађом.

Монтажни начин грађења је потврдио своју супериорност у брзом грађењу израдом једног поља моста од 36 м за 5 радних дана.

На крају, остварила се још једном она позната истина, али нажалост, не увек примењивана, да се без одговарајуће стручне радне снаге и савремене механизације не може применити модерна технологија рада која омогућује брже и економичније грађење.

LES PONTS SPECIAUX SUR LA ROUTE DE JADRAN

— Kosovska Mitrovica — La frontière de Montenegro —

Dans cet article on donne un aspect des ponts chez lesquels il est appliqué l'échafaudage d'acier, le revêtement glissant, tipisation des éléments et la manière de construction montage. Puis, on cite des données techniques des ob-

jets, la technologie de la construction est décrite, le prix des objets du système des porteurs continus est constaté et il est mentionné l'expérience de l'Institut des routes de Beograd.

ОСОБЫЕ ТИПЫ МОСТОВ НА АДРИАТИЧЕСКОЙ ДОРОГЕ

— Косовская Митровица — граница Черногории —

В статье дано описание некоторых мостов, при постройке которых применены сборные стальные подмостья, скользящая опалубка, сборные элементы и монтажное строительство. Приведены технические данные о самых мостах

описаны методы строительства, подсчитана стоимость построенных мостов система соединенных неразрезных балок и сообщены некоторые опыты Института по изучению дорог в г. Белграде.

SOME SPECIAL BRIDGES ON THE ADRIATIC ROAD (THE SECTION

The Section Kosovska Mitrovica — Crna Gora frontier)

The article deals with some of the bridges on the Adriatic Road in the construction of which new methods, such as: steel scaffolding, sliding shuttering, typification of structures and assembly in site, have been applied. The technical data relating

to structures and technology of construction are given. The cost of completed continuous composite girder structures are determined. Some experiences of Road Research Institute-Beograd are described.

SPEZIELLE BRÜCKEN AUF DER ADRIASTRASSE

— Kosovska Mitrovica — grenze Montenegro —

In dem Artikel gibt man die Darstellung einiger Brücken bei denen das Montagestahlgerüst, das Gleitgerüst, die Standardisierung der Elemente und die Montagebauweise angewendet wurde. Es sind die technische Daten von derselben Objekten gegeben,

die Bauausführungsmethode beschrieben, die Kosten der ausgeführten Objekten der gekuppelten kontinuierlichen Trägern bestimmt und einige Erfahrungen zu welchen der Institut für Strassenwesen in Beograd gekommen ist.

Јован ШУТИЋ, дипл. инж.

Вентилација тунела

1. ОПШТИ ПРИНЦИПИ

Издувни гасови аутомобила садрже многобројне састојке: (угљени оксиди, угљоводоници: метан, етан, етилен, ацетилен, пропилен, бутан, бутен, бутадијен, пентан, хексан, хептан, октан; полицикличне угљоводонике: бензопирен, оксид азота итд.) који у суспензији садрже честице чађи, олова, фосфорних састојака сумпора итд. Они су, углавном, токсични, изазивају на повраћање (алдехиди имају карактеристичан мирис на загорело) и надражују очи и органе за дисање. Током пролаза кроз тунел возачи не смеју удисати ове штетне гасове. Сигурност пак саобраћаја, захтева добру видљивост, дакле чисту и провидну атмосферу. Сем тога захтева се да уопште не буде мириса гасова. Све ово утиче на сигурност.

Иако угљендиоксид није једини гас који се ослобађа, он је главни узрок општег загађења ваздуха у тунелу. Проценат садржине угљендиоксида и других гасова у тунелу је различит и зависи од процента заступљености возила са дизел моторима.

2. ПРИРОДНА ВЕНТИЛАЦИЈА

У путним тунелима увек постоји природна подужна вентилација. Она зависи од атмосферских услова (прити-

сак, влага, температура, ветрови итд.), на оба краја тунела. Сталне метеоролошке промене, узрок су велике несталности природне вентилације. Тако се нпр. догађа да се за неколико часова постигне природна вентилација од 3 до 5 м/сек (ретко и више) што наводи на мисао да је природна вентилација довољна да растера издувне гасове, што уопште није случај. Пројектовање максималне дужине до које путни тунел може бити пројектован без вештачке вентилације, је комплексан проблем, за који још увек нема опште важеће формуле. Могу постојати разни случајеви. У првом случају су тунели у којима се **саобраћај возила одвија у једном правцу** где увек долази до аутовентилације због струје ваздуха на улазу. Код ових тунела гранична дужина природне вентилације је нешто већа него код других. Постоје затим **тунели испод река** са прилазним рампама где углавном крајеви тунела нису под динамичким притиском ветра, затим тунели испод вододелница где су насупрот, крајеви тунела изложени често притисцима и депресијама услед претварања динамичке енергије ветра који удара у падине а чија вредност зависи од положаја тунела.

Прорачун се може вршити на моделима уколико се предходно изврше прецизна разматрања у вези правца, фреквенције ветра, као и топограф-

ских података места. Примењују се општи принципи аеродинамике, а уво-ди се и дејство увлачења ваздуха во-зилима која се крећу.

Углавном, вештачка вентилација је потребна код тунела предвиђених за велики саобраћај и чија је дужина већа од 250 м.

3. ВЕШТАЧКА ВЕНТИЛАЦИЈА

Прорачун протока свежег ваздуха потребног за проветравање врши се на основу две познате чињенице:

- проток загађеног ваздуха,
- допуштена садржина штетних састојака.

3. 1. Проток штетних гасова које испуштају возила изражава се у ли-трама на минуто по км. дужине тунела.

Угљен моноксид је најштетнији са-стојак. Количина овог гаса кога испу-штају возила на датом одстојању за-виси од:

- јединичне количине испуштања q_{co} сваког возила (изражено у лит-рима на минуто за дату брзину:

- броја возила која се истовре-мено нађе на дужини од 1 км у ту-нелу, а што се обично назива **густина** К возила по километру. При одређи-вању ових величина, треба водити рачуна о следећем:

3. 1. 1. Количина угљенмоноксида q_{co} коју испуштају возила:

Вредности испуштеног угљенмонок-сида не смеју прелазити **уобичајене вред-ности** на отвореним путевима, за про-сечно стање возила и њихово одржа-вање и саобраћај у реалним условима, водећи рачуна о брзини и мање ви-ше великој проточности саобраћаја. При овим реалним условима количина ослобађања гаса СО може бити знат-но већа у односу на вредности добије-не у лабораторији.

Вредности се морају одређивати статистички, а не по појединачним возилима.

Тешка дизел-возила испуштају га-сове са мање угљенмоноксида него во-зило са бензинским моторима, обзи-ром на њихову величину, но глобална количина угљенмоноксида је скоро ис-та. Може се рачунати с тога да и јед-на и друга возила испуштају исте ко-личне угљенмоноксида.

Коефицијенти увећавања вредности за средње возило зависе од:

- дужине и величине подужног нагиба,
- висине.

У прилогу се дају вредности за q_{co} као и евентуални коефицијенти по-већања.

3.1.2. Густина запоседности К (исто-вмени број возила по км. и по јед-ној саобраћајној траци, средња вред-ност за период од неколико минута) зависи од:

- **Врсте** пута (аутопут, експресни пут, градска улица итд., јер су навике корисника и могућности одвијања сао-браћаја у тунелу различите).

- од **положаја трака у попречном профилу** тунела (десна трака, средња трака, лева трака) јер возила иду под различитим условима, (претицање или вожња константном брзином).

- од **структуре саобраћаја** (проце-нат теретних возила и лаких возила итд.).

- од **подужног профила** (рампе, нагиби, вертикална заобљења),

- од **стварне брзине** одређене на основу искуства на сличним објектима. Возачи одржавају између возила раз-личит међусобни размак зависно од брзине, како не би дошло до судара у случају наглог кочења; овај размак зависи од **услова вожње у сваком туне-лу** — ширине трака, осветљења, загу-шености итд.

- од **броја** возила на час који се одређује предвиђањем саобраћаја. О-

чевидно је да, кад је јако густ саобраћај, возачи прихватају и мању слободу маневрисања и прилазе много ближе.

Избор вредности K , која ће се узети у обзир при пројектовању тунела мора почивати на студији о саобраћају и то како у тунелу тако и на отвореном путу.

Као пример, у прилогу се дају вредности које су данас, уобичајене при пројектовању тунелске вентилације. Вредности које важе за густину возила, дате су само инструктивно, оне варирају за сваки посебан случај са евентуалном корекцијом за неке тунеле.

3.2. Дозвољена загађеност ваздуха једног путног тунела (означена са δ_{CO}).

Одређивање ове вредности је веома комплексно јер од ње зависи:

- директно, **сигурност** корисника и особља у тунелу,

- индиректно, **комфор** возача, што утиче на услове саобраћаја,

Сигурност коју стање ваздуха у једном тунелу треба да гарантује утиче на:

- здравље људи које не сме ни привремено доћи у питање,

- стална способност опажања и реакција возача како би били у стању да возе у подземној средини где је потребно више пажње него на отвореном путу.

Издувани аутомобилски гасови садрже извесну количину токсичних гасова и чврстих или течних токсичних честица. Већ давно се зна да је CO опаснији од свих осталих. Други отровни гасови се обично налазе у знатно мањим количинама у односу на CO , тако да се токсичност одређује само мерењем количине CO , коју је истовремено много лакше одредити него садржину осталих гасова. Садржина CO представља целокупну токсичност ваздуха.

Хигијеничари свих земаља већ дуго испитују психолошки утицај CO , У САД су вршени опити (у вези вентилације Holland-Тунел у Њујорку), који су омогућили да се добију резултати у вези кумулативног дејства CO у току времена и да се одреде разни степени оксикарбонемије људи (проценат CO/Hb у крви) који су узрок извесних обољења као што су: главобоља, вртоглавица, повраћање итд. (На разним конгресима хигијеничара одређене су максималне дозвољене границе токсичности других састојака као што су: азотов оксид, сумпорни гас итд. Тек од скоро се испитује и утицај CO на способност и рефлексе возача.)

Испитивани су и други утицајни елементи као што су:

- утицај **висине**. Због мањег атмосферског притиска на који возачи нису аклиматизирани, долази до мале несвестице, ако се томе дода и утицај угљенмоноксида, све то може да доведе до смањења оштрине вида возача.

- утицај алкохола и дувана,

- морају се узети у обзир и разне органске мане као анемија, болести срца итд.

Но, како, чак и у најдужим тунелима, возачи остају релативно кратко време, они апсорбују малу количину CO . Треба међутим, рачунати и на застоје и кварове кад се у тунелу остаје много дуже. Екипе радника у тунелу задржавају се скоро увек много дуже. Ради тога је потребно да се током рада у тунелу ваздух много више пречишћава или да екипе раде ноћу, или, пак, само током неколико часова.

- **комфор** возача у великој мери зависи од степена загађења δ_{CO} у тунелима где је проценат возила са дизел моторима испод 20%. Ово су констатовале све службе за експлоатацију тунела. Најпре, степен апсорбције светлосног флуksа који условљава видљивост у тунелу, а зависи од садржине

паре и обојених гасова у ваздуху и пропорционалан је количини δ_{co} . Средња количина CO и паре, практично зависи само од процента учешћа дизел возила. Исто је и са гасовима који надражују очи и гасовима који имају оштре мирисе (алдехиди) на које су возачи веома осетљиви. Веома често су управо те паре критеријум који возачима казује да ли је тунел добро или није добро вентилиран.

Однос између степена загађења δ_{co} и комфора је функција од многих фактора као:

— процента дизел возила у саобраћају,

— тежине дизел камиона,

— услови влажности ваздуха који модификују видљивост при истој садржини паре,

— фреквенције и трајања застоја саобраћаја.

Као што се из свега може видети, **граничне количине загађености угљенмоноксидом** које се дају пројектом, веома много зависе од карактеристика тунела, структуре саобраћаја, и жељеног комфора корисника.

У пракси, полазећи од 30-точасовног саобраћаја (часовни обим саобраћаја који премаша 30 часова годишње) и кад проценат возила са дизел моторима премашује 20%, препоручују се следеће вредности:

— **градски тунели:**

а) нормална експлоатација: $\delta_{co} = 70-100$ ppm (про милион) вредност која ће се евентуално смањити ако учешће дизел-возила прелази 20%.

б) **застој саобраћаја** мањи од 5 минута који настају због непредвиђене ситуације (нпр. саобраћајне незгоде):

$\delta_{co} = 250$ ppm

— **ванградски тунели:**

а) нормална експлоатација $\delta_{co} = 100$ ppm, вредност која ће се евентуално смањити ако има преко 20% дизел возила.

б) **вршни саобраћај** преко саобраћа

ја од 30 час. $\delta_{co} = 150$ ppm вредност која ће се евентуално смањити ако има преко 20% дизел возила

г) **застоји због непредвиђене ситуације** (нпр. због судара): $\delta_{co} = 250$ ppm који траје максимално 15 минута.

Ове вредности се слажу са вредностима које су дали швајцарски стручњаци: 250 ppm за тунеле краће од 1 км, и 200 ppm за тунеле чија је дужина преко 3 км, јер се, с једне стране, швајцарске вредности односе на максималне саобраћајне шпицеве (који често прелази 50% 30 часовног саобраћаја), а с друге стране швајцарске вредности потичу од врло велике вредности CO који ослобађају дизел-возила, док су стварно ове вредности исте величине као и вредности CO код бензинских возила. У наставку се о овоме детаљније говори.

Код тунела на великим висинама треба водити рачуна о утицају висине на возаче. Овде долази до допунске несвестице, ради чега се мора смањити количина CO.

3.3. Проток свежег ваздуха у тунелу.

Кад су бројне вредности за K , q_{co} , δ_{co} одређене количина свежег ваздуха потребног да се у тунелу не прекорачи дозвољена загађеност ваздуха δ_{co} износи:

$$Q_{SV} = \frac{K \times q_{co}}{\delta_{co} \times 60 \times 10^3} \text{ m}^3$$

на секунди и км траке ширине 3,5 м. при посматраној брзини.

Практично, једно путничко возило са брзином од око 55 км/ч, захтева за обезбеђење дозвољене загађености од $\delta_{co} = 100$ ppm проток свежег ваздуха од

$$\frac{Q_{SV} = 30 \times 10.000}{1000 \times 60} = 5 \text{ m}^3/\text{s}$$

по возилу

Уствари, овај проток може да варира од 3,3 до 7,0 m³/s по возилу, када

се води рачуна о разним утицајним елементима.

4. ВЕНТИЛАЦИОНИ СИСТЕМИ

Могућа су три типа:

— **подужна вентилација:** ваздух циркулише подужно у тунелу

— **попречна вентилација:** упумпавање свежег и одстрањивање загађеног ваздуха врши се у попречном профилу који се користи за саобраћај.

Свежи ваздух долази подужно кроз одвојене подужне цеви и уводи се у простор којим пролазе возила, кроз отворе за удувавање, постављене нешто изнад коловоза.

Загађени ваздух увлачи се кроз отворе на плафону и иде кроз одвојене подужне цеви до отвореног простора. Уствари, спољни притисци на врху су увек различити тако да у већини тунела са попречном вентилацијом постоји подужно струјање ваздуха и велики део загађеног ваздуха иде врхом тунела. Овај феномен је још више изражен у тунелима са једним смером вожње и то због ваздушне струје коју стварају возила.

Иако је уобичајено да однос **загађени ваздух**

буде раван 1,

чист ваздух

неки сматрају да би овај однос требало да буде испод једнице (тунел Мон-Блан има овај однос раван $1/2$).

— **полупопречна вентилација?** овде постоје само цеви за довод и упумпавање свежег ваздуха, док се загађени ваздух свакуише подужно.

Могу се применити и мешовити системи, на пример:

— у Clyde тунелу (Енглеска) вентилација је попречног типа, али у време застоја користи се и полупречна вентилација.

У случају кад се тунел користи за двосмерни саобраћај, тј. када се затвара једна тунелска цев ради извршења неких радова, користи се помоћна полупречна вентилација.

4. 1. Подужна вентилација

Овај систем је најједноставнији. Он се користи у кратким тунелима ради ограничења дозвољене брзине ваздуха, како би се избегле опасне сметње у моменту улаза возила у тунел; обично брзина у нормалним условима не прелази 8 м/сек.

Опрема за подужно увођење ваздуха је:

а) цев за довод ваздуха на улазу тунел, где се налази вентилациона станица.

б) акцелератори дуж тунела стављени ван саобраћајног габарита. Располагање између акцелератора мора најмање де износи 40 до 50 м, да би дејство сваког акцелератора било амортизовано пре следећег: њихов је број ограничен (иако у попречном пресеку може да буде већи број апарата) из разлога ограничења подужне брзине од 6 до 8 м/сек., након амортизовања.

Отпор проточности ваздуха у тунелу расте са трећим степеном дужине тунела. Прорачун треба вршити применом теореме количина кретања.

Брзина убацивања ваздуха ограничава се на вредност мању од 25 м/с, из разлога комфора корисника. Овај систем вентилације одговара само за тунеле релативно мањих дужина (**600 до 800 м**), или за тунеле са малим саобраћајем.

Код анализе треба имати у виду:

— велики утицај енергије коју преносе возила која се крећу на ваздух у тунелу, што смањује ефикасност подужне вентилације у двосмерним тунелима. Сам саобраћај ако се одвија само у једном правцу, такође ствара подужно кретање ваздуха које у извесним случајевима, и кад је брзина возила врло велика, може да достигне и 5 до 7 м/с, што помаже вентилацији тунела. Вештачка вентилација може

у извесним случајевима да буде само допуна природној вентилацији. Довољно је често да она обезбеди струјање ваздуха, нарочито у моментима кад возила стоје у тунелу.

Код тунела испод реке нема много утицаја спољни ветар, тако да код ових тунела треба предвидети два поступка:

1^о Одговарајућим допунским импулсом вентилатора, сузбити контра-притиске.

2^о Аутоматски мењати смисао вештачке вентилације било пуштањем у рад ињектора на супротној страни, или пак користити мале вентилаторе аутоматским окретањем њиховог правца у правцу спољашњег ветра. Правац ваздушне струје у тунелу није, дакле, никада супротан (изузев са малим брзинама) правцу саобраћаја или правцу јаких ветрова.

Ако се нпр. неко возило запали у оваквом једносмерном тунелу, дим не долази до возила која се налазе испред запаљеног возила, већ могу да изађу пошто се окрену у тунелу. И возила која се налазе иза запаљеног возила могу изаћи пошто се ватра не шири моментално и иде обично на висину, нарочито ако се возила налазе на прописном растојању.

4. 2. Попречна вентилација

Да би се реализовао овај систем треба дати:

— општу шему вентилације која одређује положај вентилационих станица и дужине зона у тунелу до којих делује вентилација,

— одговарајући пресек тунела који води рачуна о свим факторима.

4. 2. 1. Општа вентилациона шема

Мора се решити пројектом водећи рачуна о свим факторима као што су: растојање између станица, пресек до-

вода и окана, одређивање оптималне снаге, трошкова грађења и инсталације и трошкова одржавања у зависности од растућег броја возила и времена амортизације постројења.

Да би се смањиле почетне инвестиције треба ићи на етапну изградњу вентилационог система. Но, ако се покаже да је потребно да се након извесног времена измене мотори и вентилатори, нарочито ако се покаже да су јако истрошени (после 15 до 20 година) треба водити рачуна о немогућности промене попречног пресека тунела, који се не може доцније повећавати. Доцније бушење вентилационих окана може се вршити, мада је ово тешко и скупо.

4. 2. 2. Подужне доводне галерије

Потребна површина

Важан елемент за њено одређивање је дозвољена подужна брзина ваздуха. Прецизније информације се не могу дати, јер се мора узети у обзир и цена израде (ископавање и облога), Зависно од случаја, допуштају се брзине од 15 до 25—30 м/с.

Облик пресека

Зависно од попречног пресека тунела и обзиром да се морају искористити сви „мртви” простори, раде се разни облици почев од четвороугла, до закривљеног троугла. Но, треба имати у виду да угаони пресеци са истом површином, имају много мање хидрауличне пречнике него квадратни или кружни, што утиче на њихову пропусност.

Положај вентилационих галерија у попречном пресеку. Оне се у принципу могу налазити на било ком месту, међутим:

— морају бити такве да се у случају потребе могу лако и без већих трошкова повезати малим секундарним цевима јер су ове цеви углавном,

веома скупе ако им је дужина велика, а траса сувише компликована.

— искуство је показало да је распоред у првом америчком тунелу вентилираном попречно (Holland tunelu) који је имао довод свежег ваздуха на доњој страни пресека, а одвод загађеног ваздуха на горњој страни, био веома добар.

Овакав избор био је условљен следећим:

— издувни гасови који настају на температури између 150 и 300°C имају тенденцију да иду горе повлачећи и пару и дим, и нормално је да се загађени ваздух увлачи горе,

— у случају пожара, гасови и пара се нагомилавају на горњој страни пресека, па треба избегавати њихово подужно распростирање. У градским тунелима са великим саобраћајем, енергија расута стварањем вртлога око возила, је доста велика и енергично покреће ваздух, о чему треба водити рачуна код пројектовања градских тунела са великим саобраћајем.

Међутим, у неким двосмерним тунелима могуће је загађени ваздух извлачити бочно у висини опораца док се паре на сваки начин извлаче у горњем делу пресека у случају пожара. Убацавање свежег ваздуха са доње стране пресека на „жорисној висини” возача, увек је препоручљиво.

Неки примери изведених тунела.

1. Галерија за свежи ваздух, доле, галерија за загађени ваздух, горе: тунели у Њујорку; Anvers, Waggenburg-tunel, Kanmon (Јапан) Clyde, (Енглеска) San Bernardino (Швајцарска).

2. Обе галерије на доњем делу: Mont Blanc, Bratford (Енглеска), Mersey (Енглеска).

3. Обе галерије на горњем делу: Lyon Croix- Rousse (Француска), Dürnstein (Аустрија), Grang Saint Bernard (Швајцарска-Италија), Belchen (Швајцарска), Grancia (Швајцарска), Baregg (Швајцарска).

4. Галерије алтернативно у једном истом тунелу, горе или доле, зависно од положаја испод земље или испод реке (Rotterdam, Holandija).

5. Галерије постављене бочно с једне и с друге стране простора за кретање возила, углавном у тунелима испод река. Ово због мале висине **габарита** и да се не би **исувише дубоко ишло под земљом**: Deas Island (Канада), Havana (Куба), Velsen (Холандија).

6. Галерија у осовини, између два коловоза (Coen tunel, Holandija), Göteborg (Шведска).

Обзиром на то да је грађење плафона изнад габарита коловоза увек јефтиније него грађење плоче за ношење коловоза, у бушеним тунелима се препоручују вентилационе галерије изнад коловоза; код кружних тунела, простор изнад или испод коловоза увек постоји, тако да је нормално да се он искористи за вентилацију. Код тунела испод реке, правоугаони профили углавном захтевају бочне или осовинске галерије.

4.2.3. Вентилационе станице

Оне се могу поставити

— на слободном простору изнад окана или на улазу тунела,

— у самом тунелу, изнад или поред места напајања галерија,

Избор места за станицу зависи од топографских услова. У зонама где има снега често је тешко прићи станици која се налази на великој висини и довести до ње електричну енергију, што захтева да се ове станице (као у Saint Grand Bernard или San Bernardino раде у подножју окна.

У градским центрима, вентилациона станица ма какве се мере предузеле увек изгледа помало као индустријско потројење и ствара буку. Тако се често иде на то да се оне укопавају, што олакшава решавање проблема вибрација и буке.

Међутим, кад год је то могуће треба ићи на израду станица на отвореном простору, јер је то решење и јефтиније а и лакше је за грађење и одржавање.

4.3. Полупопречна вентилација

Овде су захтеви и проблеми исти као и код попречне. Међутим, овај је систем нешто једноставнији и јефтинији због тога што постоји само једна подужна цев за вентилацију.

Домен ваљаности оваквог система је међутим ограничен из истих разлога који ограничавају дужину подужне вентилације. Данас се сматра да подужна брзина загађеног ваздуха у простору за саобраћај возила, не сме да прелази 8 m/s (10 ms/s у изузетним случајевима) због наглог отпора возила на улазима у тунел.

Због атмосферских промена и јаких ветрова, може доћи до потребе да сав загађени ваздух мора да прође једино кроз један отвор тунела. Ово доводи до ограничења дужине као код подужних система. Може се предвидети могућност делимичног усисивања загађеног ваздуха како би се ограничиле претеране подужне брзине у изузетним околностима (tunnel Mont Blanc).

5. ВЕНТИЛАТОРИ

Дефинитивни избор типа вентилатора врши се у пројекту вентилације иако у неким случајевима грађевински пројекат, који се готово увек ради пре пројекта вентилације, намеће инжењеру пројектанту да изврши избор вентилатора. Ради тога је потребно да се унапред знају захтеви и могућности за набавку опреме.

Две велике класе вентилатора: центрифугални и хеликоидни имају у принципу одређен домен примене на-

рочито у погледу укупног притиска:

— 0 до 200 мм: хеликоидални вентилатори;

— преко 200 мм: центрифугални вентилатори.

Ова граница имеђу два типа вентилатора може да варира у разним земљама, у већини случајева треба консултовати произвођача вентилатора. Критеријуми који омогућавају избор су:

1. Место за постављање вентилационих станица и лакоћа инсталирања вентилатора у ваздушном колу. Хеликоидални вентилатори имају у том погледу предност јер се директно могу ставити у струју ваздуха. Но с друге стране, када је висина мала, или када је обавезна промена правца, погоднији су центрифугални вентилатори.

2. Акустичка снага и спектрална расподела звучне енергије, су у зависности од брзине ротације. Са истим карактеристикама, вентилатора са мањом брзином ротације емитује максимум енергије на ниској фреквенцији за коју су људи мање осетљиви. Они су, дакле, погоднији.

3. Могућност континуиране варијације протока

Велики хеликоидални вентилатори имају ту предност над центрифугалним јер могу комбиновати варијацију нагиба лопатица и брзину ротације. Континуирана варијација протока је веома важна јер смањује трошкове одржавања и омогућава добро прилагођавање вентилације стварним потребама саобраћаја. Континуитет је једино средство за постизање доброг прилагођавања вентилације, јер само са 2 или 4 режима, одступање протока између режима је веома велико, док идеални теоријски режим се креће у интервалу између два фиксна режима, а аутоматизам минималних и максималних вредности доводи до алтернативног и брзог проласка с једног

на друго. Ова нестабилност лоше утиче на опрему и разара је (многобројна нагла заустављања, опасни контакти итд.).

Са центрифугалним вентилаторима, континуирана промена протока до које долази променом брзине ротације, не допушта да се увек добије добар учинак и захтева додатну скупу опрему за одржавање било да се ради о мењачима брзине (механичким или хидрауличним) или о моторима са различитим брзинама у одговарајућим исправљачима).

4. Стабилитет вентилатора кад инсталација има паралелно функционисање. У овом погледу центрифугални вентилатори имају предност.

О свему овоме, мора се водити рачуна при пројектовању инсталација.

6. ПРИМЕР ПРОРАЧУНА ПРОТОКА СВЕЖЕГ ВАЗДУХА

6.1. Хронолошки подаци

Амерички подаци од 1920—1925

Први тунел у коме је инсталиран и научно испитан систем вештачке вентилације, је Holland-tunel у Њујорку, пуштен у саобраћај 1927. године. Вентилацију је пројектовао М. Ole Singstad и пре 38 година, на Конгресу светског грађевинарства одржаном у Токију 1929. године поднео о овом извештај. Његова студија служила је затим као основа за прорачун вентилације код путних тунела током 30 година. Главне карактеристике су биле:

— Емитовање угљенмоноксида из возила:

	Хоризонтала 1/мин.	Успон 1/мин.	Пад 1/мин.
— Путничка возила	28,88	39,6	18,4
— Камиони од 5 т	71,75	85,85	42,5

— Саобраћај: 1000 возила по часу, (у колони) од којих 80% камиона.

— Просечно возило испушта константно 63 л/мин. угљенмоноксида.

— Проток свежег ваздуха 225 cb/ft по ft коловоза, или 174 л/sec/m по траци.

При опитима са саобраћајем од 2.371 возила на час, у тунелу са 98% путничких возила, загађење са угљенмоноксидом при вештачкој максималној вентилацији не премаша 160 делова на милион (према реферату М. Ole Singstada прочитаном у Токију 1929. године). Ова загађеност би одговарала испуштању угљенмоноксида по просечном возилу од 68 л/мин, при опитној брзини од 48,8 км/ч.

М. Ole Singstad је већ тада анализирао да димни гасови из мотора могу утицати као фактор огра-

ничења дозвољене загађености угљенмоноксидом.

Током 30 година ови основни подаци коришћени су при димензионисању вентилације у многим путним тунелима у свету. Већина америчких тунела има вентилацију:

— у хоризонтали, по траци 175 лит/с
— на успону 229 лит/с
— на паду 96,5 лит/с

Међутим, дошло је до измене неких елемената:

— смањења испуштања угљенмоноксида (са 6—7% у 1925 на 2,3—3% у 1940),

— повећања броја цилиндера аутомобила,

— замена камиона са бензинским мотором, са дизел-камионима који уг-

лавном испуштају мање количине угљенмоноксида,

— повећања комфора: корисници траже чисту атмосферу без дима и мириса, а то значи много мање количине угљенмоноксида. Данас количина угљенмоноксида у путним тунелима износи 60—100 делова на милион.

6. 2. Најновија истраживања

1957. године, од пројектовања великог Montblac-tunela у коме је изузетна важност поклоњена проблему вентилације, вршена су нова истраживања у вези димензионирања система вентилације. У Француској су под руководством М. Рамела вршена истраживања у тунелу Croix-Rousse и Lyon-и. Експериментално је одређивана количина угљенмоноксида коју просечно ослобађа возило, и то на бази мерења укупног протока угљенмоноксида из загађеног ваздуха у тунелу, а на основу познатих података о саобраћају. Ови опити су потврдили да је вредности од 30 лит/мин, при брзини од 55 км/ч (са 10—15% возила са дизел-мотором) врло приближна реалној. Ова вредност увећана једним коефицијентом висине на којој је тунел, коришћена је при пројектовању вентилације у Montblanc-tunelu.

1958. године, М. Брунер, швајцарски експерт, публиковао је једну студију у вези ослобађања угљенмоноксида код возила на бензин. Закључке је донела једна комисија швајцарских експерата Е.Т.Н. Цирих. Метода која је детаљно изложена у „Извештају“ Комитета за путне тунеле сталног интерн. конгреса за путеве, базира на прорачуну емитовања по тони и километру:

— 17 лит/т/км за путничке аутомобиле, са коефицијентом повећања (у циљу сигурности) од 10%,

— 12 лит/т/км за камионе са дизел или бензинским моторима. У овом случају испуштање угљенмоноксида је

фиктивно, пошто се води рачуна и о диму који испуштају дизел-мотори.

Утицај разних фактора добијен теоријским путем, дат је у облику кривих коефицијената повећања под разним хипотезама дисконтинуирајућих варијација брзина за разне подужне нагибе, а дат је и утицај висине на којој је тунел.

Оваква метода је дуго година успешно примењивана за прорачун многобројних тунела и много је допринела уважавању утицаја разних фактора (висине и нагиба). Она се и даље користи у Швајцарској, пошто са уобичајеним брзинама од 45—50 км/ч у тунелима, даје врло сличне резултате онима које даје новија метода која се користи у Француској.

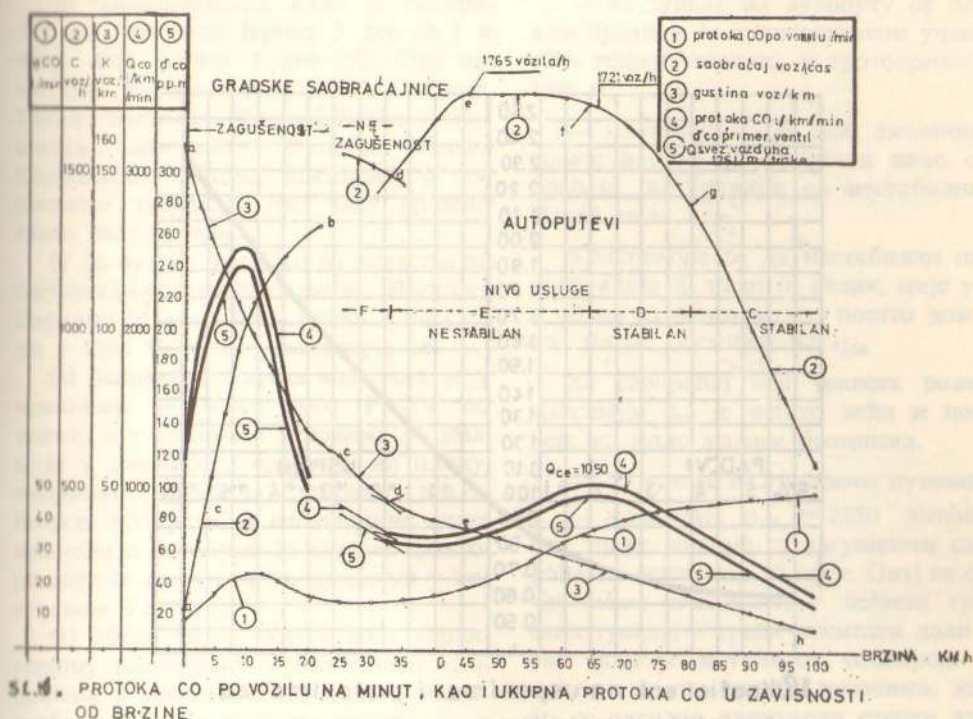
У Француској, су вршена извесна истраживања у вези путних тунела, посебно у вези вентилације и то следећа:

— истраживања у вези испуштања аутомобилских гасова,

— истраживања у вези загађења и глобалних испуштања у постојећим тунелима.

Уствари, то представља продужетак опита из 1957. године, само са прецизнијом и већом опремом.

Добијени резултати се углавном одnose на испитивања у вези испуштања угљенмоноксида у случају нередовног рада, што је све чешћи случај у **градским насељима** која су у највећој мери загађена, пошто се возила крећу јако близу једна другима. Даље, резултати се односе на вредности испуштања угљенмоноксида у зависности од брзине, и подужног нагиба. Мерења су вршена на 36 возила разних типова, на укупној дужини од 20.000 км. Констатирано је да не постоји пропорционалност између протока испуштања угљенмоноксида и тежине возила. Постоје велике разлике између типова аутомобила: тако на пример, мало возило често ослобађа веће количине угљен-



моноксида него неко много веће и теже возило.

Истраживања још нису завршена, али је већ данас могуће на основу њих дати следеће зависности:

1. **Стварног ослобађања угљенмоноксида** Q_{co} у литрима по минути, код возила средње величине и брзине (слика 1, крива Но 1). Запажа се велико повећање угљенмоноксида при нередовним, ометаним брзинама, од 0 и 15 км/ч, као и њихов лагани општи пораст са брзином. Ово јединично ослобађање угљенмоноксида по возилу, треба помножити са следећим коефицијентима (теоријски коефицијенти, добивени швајцарским истраживањима).

— Висине

Н је средња висина тунела у метрима

$$\text{Коефицијент } f = 1 + 0,9 \frac{H - 400}{1.600}$$

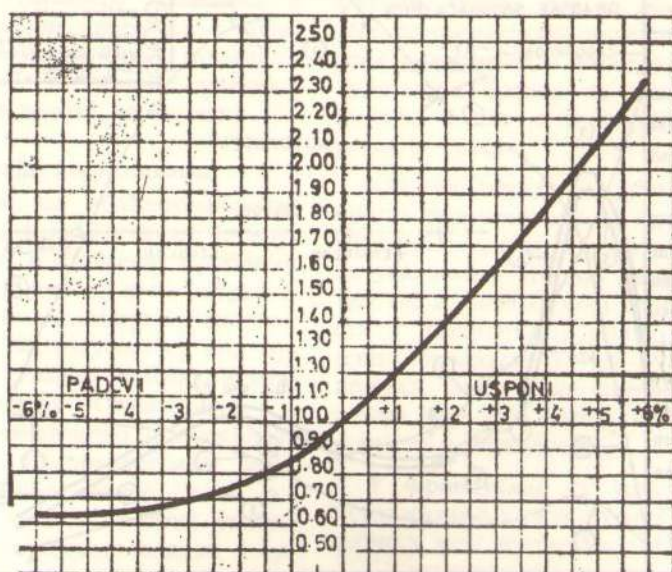
— Подужни нагиби — успони и падови

Коефицијенти на сликама 2 и 3.

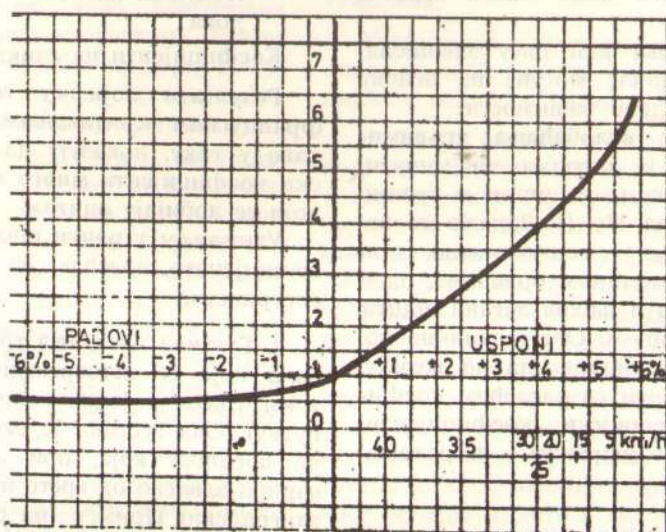
Резултати који су већ добијени француским испитивањима која су управо у току, показују да су швајцарски коефицијенти **много** већи од оних који се добијају опитом.

Узимањем у рачун швајцарских коефицијената, повећава се коефицијент сигурности.

2. **Густина поседања траке** (број возила која се истовремено налазе на 1 км траке, у једном одређеном тренутку). Ова густина је експериментална вредност која, при истој брзини варира зависно од врсте пута (градски, ванградски) Пример: на слици 1, дају се експерименталне густине (крива 3), на основу саобраћаја возила на час (крива 2) у зависности од брзине. Резултати приказују:



12. Koeficijent na usponima i padovima za turističkim vozilima



а) Lincoln-tunelu, када је саобраћај био загушен (крива 3 део ab) и када није (крива 3 део cd). Ова испитања вршили су Denos C. Cazis, Robert Herman i Richard Rothery (Research Laboratory, General Motors Corporation, Warren, Michigan), у европским тунелима још нису вршена таква истраживања.

б) За аутопутеве САД из упутства за одређивање пропусне моћи (Highway Capacity Manual 1965) крива 3 на слици 1 (део Cd и dh), разликује се:

б1) **основна пропусна моћ** која је у идеалним условима 2000 РАЈ/ч по траци, а у стварним условима се умањује у зависности од трасе на плану, подужног профила, ширине трака, бочних препрека, и специфичне снаге камиона и аутобуса. За све ове факторе дају се елементи за прорачун у наведеном Упутству.

б2) Ниво саобр. услуге кога карактеришу проточност и стабилност саобраћаја у зависности од односа обима саобраћаја и капацитета траке.

На слици 1, за ниво С и D који су означени као стабилни (за аутопутеве где је максимална дозвољена брзина 70 mph или 112 км/ч) дате су вредности С и К, за саобраћај који садржи 10% камиона и за бочну препреку на удаљености од 1,0 м.

Ниво услуге Е, где је обим саобраћаја једнак капацитету, нестабилан је и има само кратка трајања после којих долазе наглим падом.

Ниво саобраћајне услуге F, где обим одговара јако великом протоку, достиже за 32 км/ч вредности које су снимљене у тунелу Линколн.

3. **Укупни проток** q_{co} по км саобраћајне траке при посматраној брзини и густини, поседовања траке, раван је производу q_{co} и К. На слици 1 (крива 4) дат је пример прорачуна протока у лит/мин/км траке, за разне мере посматраног саобраћаја. Слика 1 показује да:

— за тунеле на аутопуту са великом брзином (и претпоставком учешћа 10% тешких возила), и тротоарима од 1,00 м;

— максимум $q_{co} = 1050$ лит/мин/км траке, настаје за стабилан ниво саобраћаја (на граници са нестабилним) $V = 65$ км/ч.

Константује се да нестабилни ниво саобраћаја Е, иако је велик, није узет у обзир за вентилацију, пошто доводи до мањег ослобађања q_{co}

За саобраћај без тешких возила, максимум q_{co} је нешто већи и померен, ка мало мањим брзинама.

— За тунеле на градским путевима:

— максимум $q_{co} = 2550$ лит/мин/км траке, настаје са загушеним саобраћајем негде код 10 км/ч. Овај се случај може очекивати у већини градских тунела, а треба испитати дали за ово постоји могућност собзиром на проток на прилазним путевима, како би се одредио дозвољени степен загађености угљенмоноксидом (CO) који може бити и већи ако се ради о специфичним случајевима.

4. **Један пример резултантне загађености** δ_{co} дат је на истој слици 1. (крива 5) са вентилацијом од:

$Q = 175$ лит/сек/ мl траке, свежег ваздуха

— за аутопутеве, максимална загађеност је:

— у идеалним условима саобраћаја, на 65 км/ч за саобраћај од 1720 возила дневно, са процентом учешћа камиона од 10%, ширином траке 3,50 м, и растојањем опорца на 1,00 од саобраћајних трака, **око 100 ppm** (делова на милион)

— за градске аутопутеве, максимално загађење настаје на 10 км/ч и достиже **245 ppm** делова на милион. То су вредности које су практично добијене мерењем у загушеним тунелима.

VENTILATION DES TUNNELS ROUTIERS

On donne des principes du calcul du passage de l'air fraîche ainsi que les normes permis de l'air sale et cela: pour des tunnels urbains ainsi que pour des tunnels hors de la ville. On cite les principes généraux du système de

ventilation ainsi que leurs avantages et leurs imperfections. A la fin on donne les caractéristiques des types généraux de ventilateurs ainsi qu'un exemple du calcul du passage de l'air fraîche.

ПРОВЕТРИВАЕМЫЕ ДОРОЖНЫХ ТОННЕЛЕЙ

Объяснены основные понятия для расчета расходов свежего воздуха и даны нормативы допустимого загрязнения воздуха для городских тоннелей и для туннелей вне городов. Изложены основные понятия систем проветривания продольного попереч-

ного и полупоперечного и перечислены их преимущества и недостатки. В конце статьи приведены данные для главных типов вентиляторов и дан пример расчета расхода свежего воздуха.

VENTILATION OF HIGHWAY TUNNELS

The principles for calculation of fresh air flow and the range of allowed impurity in out-of-town and town tunnels are stated in the article. The principles relating to longitudinal, cross or radius ventilation are discussed

and the advantages and disadvantages thereof are given. Finally, the characteristics of main types of ventilation and an example of fresh air flow calculation are shown.

ENTLÜFTUNG VON STRASSENTUNNELN

Es werden die Prinzipien der Berechnung der Frischluftströmung, sowie die Normen der zulässigen Luftverunreinigung gegeben und zwar für Tunnels in städtischen Gebieten, sowie Tunnels in aussenstädtischen Gebieten. Es werden die Hauptprinzipien der Entlüftungssysteme und zwar die

Längs-, Quer- und Halbquersysteme ausgelegt; es werden die Vor- und Nachteile hervorgehoben. Schliesslich werden die Charakteristischen Züge von Haupttypen der Entlüftungsanlagen gegeben, sowie ein Beispiel der Berechnung der Frischluft-Zuführung.

Борис КАЛЕ, дипл. правник

Цеста као опасна ствар и одговорност организације која њоме управља

Реферат поднео на Научном симпозијуму, који је одржан 18. до 20. XI 1970. године у Сплиту, са темом: „Одговорност за опасну ствар и опасну делатност”.

I. УВОД

1. Опће напомене

Да би се дало потпунију слику тематике о којој се овдје кани говорити изнијет ћемо неколико уводних напомена и информација које се односе на развој цестовних саобраћајница и аутомобилизма у свијету и код нас, систем финансирања и управљања цестама.

Прописи који регулирају дјелатност искоришћавања цеста нису довољно усклађени, поједине ствари су непотпуно обрађене, а код управљања јавља се више субјеката, чији статус и међусобни односи нису јасно дефинирани. У оквиру такве констелације није увијек лако наћи права рјешења у домени одговорности за пропусте и недостатке који се јављају код грађења, реконструкције и одржавања цеста. Поред тога савремени аутомобилизам се не зауставља на границама појединих земаља, већ у све већој мјери поприма међународни карактер, а тиме и од-

ређени правни међународни третман. Те односе регулира извјестан број конвенција које земље потписнице морају поштовати.

2. Развој цестовних саобраћајница и аутомобилизма у свијету и код нас

Цесте нису творевина новијег времена. Њих сусрећемо код најстаријих цивилизација. Перзијска и Римска држава почеле су са изградњом чврстих и других цеста.¹⁾ Оне су биле намијењене првенствено ратним циљевима, али су исто тако служиле и трговачким пословима и другим државно-политичким задацима.

Појавом моторизације градња цеста попримила је неслућене размјере. Саобраћајнице које су некад грађене за једну другу врсту саобраћаја, (коњску вучу, кочије, бициклисте и пјешаке) нису више могле удовољити захтјевима великог броја возила, њиховим тежинама и брзини кретања. Моторно во-

1. Др. Бранко Вегар: Финацирање цеста, Институт за саобраћај, поморство и везе — Загреб.

зило направило је праву прекретницу у друштву. Пред државу, привреду, законодавца и правосудје стављени су нови задаци и проблеми.

Држава је у цестама видјела велике потенцијалне могућности за опћи друштвено-економски развој, па је у градњу цеста почела улагати велика материјална средства. Развој цестовне моторизације ишао је паралелно са развојем цестовне мреже. Некад је у томе већи потицај давао један, а други пут други фактор, тј. једном је брже ишла технологија градње цеста, а други пут техника израде и производње аутомобила. Године 1900. у свијету је било 11.000, а 1914.—1,875.000 моторних возила. Послије Првог свјетског рата њихов број се нагло повећава: 1921. године — 10,500.000; 1938. године — 43,000.000; 1962. године — 133,844.700, да би у 1965. години досегао бројку од 177,300.000 моторних возила (изузимајући НР Кину, С Кореју и С. Вијетнам).

Чак и на данашњем ступњу развоја цестовне моторизације у свијету превалада став да би држава требала учествовати у финансирању изградње и одржавања цеста у износу од 20—40% трошкова. Остале трошкове требали би сносити непосредни корисници преко такса, царина, пореза и накнада.

У овом оквиру значајно мјесто заузима мототуризам (туризам на коначима).²⁾ Рачуна се да само у Европи има 25 милијуна аутомобилиста, чланова ауто-клубова и туринг клубова, који у свакој земљи уживају одређену правну заштиту и помоћ у различитим ситуацијама, па тако и за случај претрпљених штета на цестама. Да би се та помоћ потпуније реализирала Ауто-мото савез Југославије је оформио

службу помоћи информација на цестама.³⁾ Сличне службе имамо и у другим европским земљама (у Француској — Service de route, Њемачкој — Strassenhilfedienst, Енглеској — Highway, Италији — Servizi stradale, Белгији — Touring secours и др.). Даљњи корак у томе учинила је Саобраћајна комисија ОУН која је омогућила да се на међународном плану може користити „међународна зелена карта осигурања“. Карту могу користити само чланови ауто и туринг клубова. На истој основи постоји „плава карта осигурања“ у земљама Источне Европе.

Свугдје у свијету цесте се третирају као јавно добро у опћој употреби. У појединим земљама почињу се градити комерцијалне цесте, па тиме постају привредни објект и основно средство којим се привређује (Италија, Француска и Мексико) Подузећима за изградњу и експлоатацију таквих ауто-путева држава даје безповратне или бенефициране кредите.

Осјећа се све већа потреба и јављају захтјеви за унификацијом права у међународним размјерима. Остале врсте саобраћаја су организоване на међународној основи. Са цестовним саобраћајем се нешто заостаје обзиром на његов релативно кратак повијесни развој. Овом проблематиком у одређеној мјери бави се Европска економска комисија, неки њени комитети и подкомитети. Исто тако сусрећемо доста неслужбених, друштвених и професионалних организација које доприносе унапређењу изградње цестовних саобраћајница и развоју аутомобилизма.⁴⁾ Те организације су: Међународни савез цестовног саобраћаја, Међународна цестовна федерација, Стал-

2. Др. Ненад Гвозденовић: Мототуризам, Економски институт Сплит.

3. Борис Кале, дипл. правник: Служба помоћи и информација на цестама, Цесте и мостови 7—8/69 Загреб.

4. Здравко Јоксић, дипл. инжењер: Информација са сједнице делегата ИРЕ — Одељење за Еуропу, Цесте и мостови 9/69 Загреб.

но међународно удружење конгреса за цесте, Организација транспортера (IRU), Конференција европских министара саобраћаја (СЕМТ) и др. Велика тих организација бави се питањима цестовног саобраћаја, а мање цестама.⁵⁾ Зато би било потребно да се унутар унификације међународног саобраћајног права адекватно мјесто даде и цестама.⁶⁾

Развој цестовних саобраћајница и цестовне моторизације у нас је ишао спорије него у другим европским земљама, посебно у раздобљу између два рата када је у свијету дошло до експанзије у изградњи цеста.⁷⁾

У Југославији се приступило изградњи сувремених цеста у раздобљу после Првог свјетског рата. До 1941. године изграђено је само 709 км цеста са сувременим коловозом. За рата окупатор је изградио неке цесте (291 км) за своје војне потребе. У годинама рата уништено је или оштећено преко 90% цеста и мостова, који су добрим дијелом били оспособљени за саобраћај до краја 1946. године.

Од 1945—1955. године код нас је изграђено 1.345 км сувремених цеста. У 1968. било је 88.260, а годину дана касније 90.104 км, од чега 21.144 км цеста саграђених од асфалта, бетона и коцке.

Аутомобилизам је напредовао приближно једнаким темпом. У 1941. години било је 26.604 цестовних мотор-

них и прикључних возила. Године 1969. у Југославији је било: 111.881 мотоцикл, 562.509 путничких аутомобила, 13.262 аутобуса, 95.318 теретних аутомобила, 9.504 специјална возила, 26.344 ручна возила и 36.023 прикључна возила.

3. Управљање и финансирање цеста

До 1962. године цестама су управљали органи администрације (дирекције и секције за цесте). Затим се је и у овој дјелатности прешло на самоуправљање. Како господарење на цестама има специфичности, организација управљања и финансирања регулирана је посебним прописима. Основни закон о подузећима за путеве примјењивао се само 5 година (1962—1967) па је укинут. Законодавац је сматрао да нема потребе посебном регулирању организације рада и управљања. Укидањем ОЗПП донесени су републички закони о цестама.

Организацију управљања поједине републике су различито одредиле. СР Србија је као самоуправне органе предвидјела Савјет за путеве и савјете корисника путева. Остале републике немају тих органа, већ републичке фондове за цесте, а СР Хрватска још и 4 регионална фонда за цесте (Загреб, Осijek, Ријека и Сплит). Републички закони нису пошли досљедно од поставки ОЗСП. У Југославији данас има 30 подузећа за цесте у којима укупно ради 23.000 радника.

5. Међународна конвенција о аутомобилском саобраћају, Париз 1926,
— Конвенција о унификацији цестовних саобраћајних знакова, Женева 1931,

— Међународна конвенција о цестовном саобраћају и Протокол о цестовној сигнализацији, Женева 1959. (Додатак Сл. лист СФРЈ број 13/57),
— Декларација о изградњи великих путева за међународни саобраћај, Женева 1950. (Додатак Сл. лист СФРЈ бр. 12/60).

6. Стјепан Ламер, дипл. инжењер: Транспортна политика у неким европским земљама, Цесте и мостови 3/70 Загреб.

7. Ж. Гордић, дипл. инжењер: Историјат развоја организације јавних путева, Пут и саобраћај 11—12/64 и 1/65 Београд.

— Стјепан Ламер, дипл. инжењер: Југословенска цестовна мрежа, Цесте и мостови 7—8/69 Загреб.

Основни закон о јавним путевима⁸⁾ нигдје не говори нити на било који начин иницира оснивање фондова за цесте. Ти фондови су добили таква овлашћења да у озбиљној мјери доводе у питање функционирање самоуправљања у подuzeћима за цесте. Створена је пракса да цестама управљају фондови, а подuzeћа су се свела на извођаче радова које наручују фондови.⁹⁾ У фондовима има само једна четвртина представника подuzeћа за цесте тако да они не могу пресудније утјецати на пословну политику. У статутима неких фондова чак је нормирано да ти органи могу подузмати конкретне мјере и захвате на цестама и тиме задирати не само у пословну политику, већ и у пословну технику подuzeћа. И поред тих чињеница подuzeћа искључиво и комплексно одговарају за стање цеста што је правно неодрживо.

Ако се томе придодаде чињеница, да на режим одржавања цеста могу у одређеној мјери утјецати још неки органи (Секретаријат) за привреду, Секретаријат за унутрашње послове у погледу постављања саобраћајних знакова, инвеститори и инспекције за цесте) тада проблематика одговорности постаје сложенија.

Данас у ствари постоји дуализам у управљању, гдје се испреплићу елементи административног и радничког управљања.¹⁰⁾ Из такве политике и третмана ове дјелатности за заједницу настају велике штете. На I конференцији самоуправљача подuzeћа за цесте аргументирано су изложене посљедице постојеће законске регулативе и изражене тенденције појединих органа уп-

раве који иду у правцу путног искључења цеста из самоуправљања.¹¹⁾

ОЗЈП у једној својој одредби (чл. 6а) наводи да управљање, реконструкцију и одржавање путева I, II и III реда врше подuzeћа за цесте или друге организације оспособљене за ту дјелатност на начин и под увјетима одређеним законом републике. Тако је ова дјелатност у правом смислу ријечи деградирана, јер се цесте могу дати на господарење свакој радној организацији оспособљеној за тај посао, гдје се вјеројатно мисли на грађевинска подuzeћа. Колико грађевинска подuzeћа могу у том погледу бити способна, питање је за себе. Данас су специјализација и подјела рада узели такве размјере да постоје организације специјализиране и за најједноставније послове. Постоје специјализиране организације за чишћење градских улица. За конодавац као да ту чињеницу није имао на уму, премда се за градњу и одржавање цеста тражи високо образовни кадар из области технике, саобраћаја, права и других дисциплина. Као што смо навели, закон наводи управљање, одржавање и реконструкцију цеста као дјелатност одговарајућих организација. Мишљења смо да то није уопће требало наводити, јер се све то јавља само као посљедица одређене привредне дјелатности. Главна дјелатност подuzeћа за цесте требало би бити привредно искориштавање цестовних саобраћајница. Опћенито се може рећи да је СЗЈП настао као резултат извјесних компромиса и дилема.

Због чега се у господарењу цестама пренаглашава посебни друштвени

8. Основни закон о јавним путевима (Сл. лист СФРЈ број 27/65 и 7/67).

9. Дејан Ненин: Прва конференција самоуправљача подuzeћа за цесте, Управљање цестама изван домаћаја привредних организација, Вјесник од 18. IV 1970.

10. Роко Фркић, дипл. економист, секретар групације за путеве СПК: Административно управљање — „виши“ облик управљања путевима, Борба од 15. XII 1969.

11. Прва конференција самоуправљача подuzeћа за путеве Југославије, Самоуправљање и привређивање на путевима, Нови Сад 16—17. IV 1970.

интерес? Највјеројатније због тога што се на овом подручју обрћу огромна финансијска средства. Не имати контролу над тим средствима, значи изгубити власт у тој домени,¹²⁾ а коју сада имају фондови за цесте.

Главнина средстава за цесте осигурава се од малопродајне цијене моторних горива. У 1969. години средства из свих извора износила су 2,417.2 милијуна (накнаде за моторна возила, таксе на иноземна возила, кредити, средства федерације и република, комуне и радне организације. ЈНА и накнаде за цестовна моторна возила).

Накнада од малопродајне цијене моторних горива износила је 874,6 милијуна. Савезни порез на промет моторног горива износи више од накнаде за цесте. На основу таквог фискалског држава убире велика средства за што у данашњим приликама не налазимо никаквог оправдања. Многе развијене земље потпуно су се одрекле тога пореза у корист цеста.

Не би се могла оспорити тврдња, да поред привредне функције, цесте имају и друштвену, политичку и социјалну функцију. У нашим самоуправним приликама то се у одређеној мјери може говорити и за остала друштвена средства. Цестовна привреда може дати онакав квалитет услуге какав могу директни корисници платити. Ако, пак, држава није задовољна са темпом изградње и одржавања цеста, она може дјеломично и сама учествовати у финансирању и тако реализирати своје одређене циљеве.

Даљње је питање, да ли су постојеће организације дорасле својим задацима. Уколико, пак, нису потребно је нешто мијењати, али ни у којем случају оставити постојеће стање или се

вратити на административно управљање, јер за то се не налази основу у Уставу.

Заговорници привидног самоуправљања упорно истичу „посебни друштвени интерес“ у господарењу цестама. ОЗП говори о подuzeћима која врше дјелатност или послове од посебног друштвеног интереса (чл. 13). У чему би се очитовао тај институт, Према Уставу, опћина је основна друштвено-политичка заједница и њена је дужност да осигура материјалне и друге увјете за рад људи и за развој производних снага на свом подручју. У том оквиру она одређује опће увјете за рад комуналних и сличних организација. Према томе, држава може интервенирати само према комуналним организацијама, а не и према онима, који се могу укључити у тржишни механизам. „При расправљању о посебном друштвеном интересу није тешко срести мишљења, која посебни друштвени интерес поистовјеђује с категоријама „јавних служби“. Има схваћања да је посебни друштвени интерес специфичан начин усмјеравања дјелатности организација, које имају монополски положај. Има схваћања да је посебни друштвени интерес само оно што је законом прописано.¹³⁾

За стварање посебног третмана ове дјелатности не може се наћи увјерљиве аргументе. Ова дјелатност не би се могла гледати издвојено од железница, пошта, лука, аеродрома и водних пловних путева.

II ЦЕСТА КАО ОПАСНА СТВАР И ЊЕН ТРЕТМАН

Цеста сама по себи не може бити опасна ствар, али она то постаје у ча-

12. Борис Кале, дипл. правник: Финансирање јавних цеста, Цесте и мостови 4/70 Загреб.

13. Мр. Божидар Поповић: Посебни друштвени интерес у комуналним радним организацијама, Стамбена и комунална привреда 1/68 Загреб.

су пуштања у јавни саобраћај, када се даде на употребу. Возача на цести очекују разне опасности од којих се неке не могу предвидети ни отклонити. Понекад је довољно да се наиђе, на изглед на безначајну и безазлену ствар, да дође до тешког удеса. Камен, рупа, локва, поледица и сл. нису тако ријетке појаве на коловозу. Возаче и остале учеснике у саобраћају прате опасности чије је исходиште изван цесте. Из усјека или неке падине невидљиво се може докотрљати камен на кров аутомобила. Вјетар, бујица и снијег такође могу бити кобни за аутомобилисту. Посљедице које настају у таквим ситуацијама повећавају се пропорционално с повећањем брзине с којом се креће аутомобил.

И поред изнесених чињеница брзине кретања возила на цестама се повећавају. Како наше цесте нису у стању да слиједе развој савременог аутомобилизма, својим елементима постаје све опасније. Када се томе додаде ступањ наше саобраћајне културе и дисциплине, свеукупне штете на цестама попримају огромне размјере. Само у Хрватској је 1968. године на цестама погинуло 816 особа, а 11.146 их је лакше или теже озлијеђено. Годину дана прије на нашим цестама погинуло је 2.190 особа. Према истраживањима у Енглеској свака смртна незгода стоји просјечно 2.000 енглеских фунти (70.000 динара), а незгода са теже повријеђеном особом 600 енглес-

ких фунти (21.000 динара). Према нашим прорачунима просјечни износ штете по једној саобраћајној незгоди износи око 3.400 динара.¹⁴⁾ Саобраћајне незгоде које су се догодиле само на три цесте (Загреб—Липовац, Јадранска магистрала и Загреб—Ријека) у периоду од 1964—1966. резултирале су са 50.000.000 динара штете. Када би се само то износило, као и они који настају у оштећењима механизације због лошег коловоза, уложили у реконструкцију цеста на критичним мјестима, спасили би се многи животи и смањено обим штете.

Када говоримо о цести као фактору сигурности односно опасности у саобраћају морамо утврдити, у којој се мјери градња, реконструкција и одржавање цеста прилагођавају захтјевима аутомобилоизма¹⁵⁾ У том погледу постоје технички нормативи и правна регулатива¹⁶⁾ Зависно од привредног и друштвеног значаја и подручја коме служе цесте се дијеле на I, II, III и IV реда (категорије). Као аутопут може се означити само цеста која је изграђена по прописаним елементима и служи искључиво за саобраћај моторних возила.

У смислу наших позитивних прописа под јавним цестама се сматрају и приступни путеви који повезују насеља, жељезничке станице, поморске луке, пристаништа унутрашње пловидбе

14. Ервин Мајетић: Расправа о сигурности саобраћаја пред одборима Сабора, Цесте и мостови 2/69 и 3/69 Загреб.

15. Марко Краварушић; дипл. инжењер: Утицај пута на безбједност саобраћаја са освртом на недостатке реконструираних и модернизираних путева, Пут и саобраћај 11/68 Београд.

16. Правилник о саобраћајним знаковима на путевима (Сл. лист СФРЈ, број 33/68 и 55/68).

— Правилник о техничком прегледу јавног пута (Сл. лист СФРЈ бр. 46/62 и 55/65),

— Правилник о техничким прописима о елементима и основним увјетима који се примјењују при пројектирању јавних путева и објеката на њима (Сл. лист СФРЈ број 12/69),

— Наредба о техничким прописима за израду туцаничких коловозних застора (Додатак Сл. лист СФРЈ број 47/55).

или аеродроме на одређеним јавним цестама¹⁷⁾

О цестама се мора водити прописана евиденција као што је ситуациони план цесте, подаци о попречном профилу, објекти на цести, основни елементи цесте, техничко стање, карактеристике терена и ближе околице и др. Међутим, ријетка су подuzeћа за цесте која имају уредан катастар цеста.

У техничком погледу цесту сачињавају ови елементи:

- 1) доњи и горњи строј (груп цесте),
- 2) дио земљишта са обје стране тупа цесте (цестовни појас),
- 3) опрема цесте,
- 4) зрачни простор изнад горњег строја у висини од 7 метара,
- 5) пословне зграде за потребе цесте са земљиштем које служи тим зградама.

Заштитни појас цесте обухваћа одређени простор с обје стране цесте којег се мора заштитити од падања камења, бујица, одређивања земљишта и на њему осигурати потребну прегледност за возача (троуглови видљивости).

Основни закон о сигурности саобраћаја на путевима¹⁸⁾ даје своју дефиницију цесте. Закон наводи: „јавни пут” је пут који се по прописима о јавним путевима сматра јавним путем као и улице у насељима.

„пут” је сваки јавни пут и друга површина на којој се врши саобраћај (чл. 10. ст. 1. тачка 1) и 2”).

Према овом пропису појам цесте даје се шире, те не обухваћа само категоризоване цесте намијењене јавном саобраћају, већ и друге површине, на којима се врши саобраћај, као што су саобраћајнице на градилиштима, у

кругу радних организација, творничких дворишта, пољопривредне и шумске површине, просторије за гаражирање и паркирање возила, саобраћајнице у каменоломима и сл.¹⁹⁾

Подuzeћа за цесте као и друге организације које господаре цестама ријетко се јављају као инвеститори при изградњи а више при реконструкцији цеста, па се у том погледу искључује њихова одговорност. Према постојећој правној регулативи те организације немају никаквих компетенција код одређивања пројектне и друге инвестиционе документације, премда се реконструкција врши на њиховим основним средствима, односно код грађења — на њиховим будућим средствима. Лоше изграђена или реконструирана цеста може имати видног утјецаја на њено одржавање (сигурносни појас, нагиби, усјеци, сабитост тла, регулација одвода воде и сл.). Одговорност за штете које настају из тога основа тиме поприма сложеније размјере.

Било би нормално да организација која господари цестама при колаудацији објекта одбије његово преузимање док се не уклоне евентуални недостаци. Такав поступак изазива одређење политичке, економске и социјалне проблеме, па се то у пракси не догађа.

Даљњи, стално присутан проблем код одржавања цеста, јесу недовољна материјална средства. Према неким прорачунима, средства намијењена одржавању су три пута мања од стварних потреба. Законодавац, међутим, нигдје не узима у обзир ту чињеницу, нити се због тога смањује ступањ одговорности држаоца цеста, не само у

17. Борис Кале, дипл. правник: Какав третман дати јавним цестама, Цесте и мостови 9/69 Загреб.

18. Др. Бранислав Надворник: Мјере заштите на раду у друмском саобраћају, Привредно-правни приручник 7/68 Београд.

материјалном, већ ни у кривичном погледу (чл. 272 КЗ).

Сматрамо да ће бити од извјесне користи ако се осврнемо на неке типичне недостатке који се сусрећу на нашим цестама, а резултирају се на саобраћајне удесе и материјалне штете.

Главни недостаци пројеката за градњу и реконструкцију цеста гледано са аспекта сигурности саобраћаја јест мањкавост или недостатак саобраћајног пројекта у којем треба да буде утврђен ступањ сигурности цеста. На то поједини прописи обавезују инвеститоре, јер техничка документација, међу осталим, обухваћа прогнозу саобраћаја, намјену цесте, саобраћајну сигнализацију и другу цестовну опрему. Пракса се у довољној мјери не осврће на те норме. „Поред тога пројекат не садржи потпуно одређен режим саобраћаја гдје би биле обухваћене максималне и минималне брзине, оптерећење, пропусна моћ, рјешење уређења свих површина, које припадају путу са комплетном вертикалном и хоризонталном сигнализацијом, затим рјешења укрштања у нивоу и ван нивоа (до које пропусне моћи укрштања могу бити без свјетлосне сигнализације, а преко које са њом, услове за прелаз са укрштања у нивоу на укрштање денивелацијом итд.).

Поред тога пројекат не садржи минималне радијусе кривина, нагибе коловоза, прегледност на кривинама, одмаралишта, паркиралишта, аутобусна стајалишта, услове за градњу сервисних и бензинских станица, угоститељских објеката и других упутних објеката који представљају помоћ учесницима у саобраћају”.²⁰⁾

Какве су посљедице таквог стања? Оне су крајње неповољне. У нашој земљи аутобуси се заустављају на преко 2000 мјеста на отвореној цести. Ве-

лики број мостова има мању носивост од оне коју одређује закон. Бензинске станице се уређују обично само са једне стране коловоза што повећава незгоде. Доста цеста се пушта у саобраћај прије техничког пријема. Велики је број пријелаза у нивоу код важних и фреквентних саобраћајница. Законска обавеза да се прикључне цесте калдрмишу у дужини од 100 метара, ријетко се испуњава. Због тога на коловоз се доноси блато и нечистоћа који узрокују удесе. Рачуна се, уколико би са главних цеста уклонили бициклисте, пјешаке и запрежна кола, број незгода смањио би се за једну трећину.

На нашим цестама су посебни проблеми „црне тачке”. Под тиме се подразумевају мјеста на којима се у просјеку годишње догађају три или више незгода. Оне су углавном резултат пропуста градитеља због лоших техничких елемената, као и трошности цесте, улегнућа и излизаност асфалтног коловоза. „Црне тачке” могу бити привременог карактера као посљедица временских непогода (вјетар, киша, лед и сл.). Само у СР Хрватској има 250 „црни тачака”. Незгоде се најчешће догађају на сувременом коловозу (87,6%), гдје опет главнина опада на насељена мјеста (70%). На кривинама се догађа преко једне петине удеса због недовољног промјера окуке, недовољног проширења и прегледности. Слична је ситуација и на раскрсницама, због непрегледности, грађење сталних и привремених објеката. Зависно од атмосферских прилика настаје 21% незгода.

Саобраћајне незгоде на цестама резултат су више фактора. Узроци се не збрајају већ множе и тиме међусобно потенцирају, што значи да ако неки узрок изостане да до несреће обично не долази. До незгода доводе три ос-

новна фактора: човјек, возило и цеста. Према неким истраживањима, фактор цеста у Француској проузрокује 29% незгода, а у Италији чак 45%. Код утврђивања овог фактора узимају се различити критерији. Неке наше анализе говоре да цесте као фактор опасности у саобраћају учествује само са 6,6%. Такав податак тешко би се могло прихватити.

Постојеће стање на цестама може се донекле ублажити сигнализацијом и то углавном ограничењем брзина. Цесту, међутим, чине сигурном и безопасном њени елементи, а у мањој мјери сигнализација. Тиме се у ствари велики дио одговорности и ризика преноси на учеснике у саобраћају. На другој страни, недостатке у инвестиционој, финансијској и пословној политици, као и у цијелом систему управљања цестама, не би се могло великати са активношћу организација које држе цесте. Оне не могу пресудније утјецати на ту политику, па стога не би ни могле у цјелини одговарати за посљедице садашњих прилика на цестама.

Да видимо, како је заступљен тај, за нас врло значајан фактор на цестама — сигнализација? Све до недавно наш је систем саобраћајне сигнализације био само формално усклађен с међународним конвенцијама. Обзиром на наше обавезе из међународних уговора пред извјесно вријеме донесен је нови Правилник о саобраћајним знаковима у који су унесене поједине препоруке и ставови Подкомитета за цестовни саобраћај Европске економске комисије ОУН. И поред тога, због неуједначених критерија постављања и одржавања сигнализације и непридржавања стандарда код њихове производње, на том подручју још нема потребне јединствености.

Саобраћајне знакове не може се доводити у везу са недостатком средстава, јер се за то она увијек могу наћи. Знакови нису производ савременог саобраћаја. Римљани су опасности на цестама означаавали камењем, одређене форме и величине, а комад дрвета означавао је промјену правца кретања.²¹) Развој аутомобилизма од сигнализације је учинио праву науку. Сваки детаљ има свој значај: димензија и композиција путоказа, избор боје, положај знакова, знак величином и положајем мора да тражи возача, а не обротно. Саобраћајни знак има четири основне функције: а) обавјештења, б) вођења према циљу, в) регулирања саобраћаја сугласно постојећим прописима и г) заустављање кориштења цесте на најопаснијим тачкама.

На том плану подухећа за цесте могла су направити много више него је учињено. Она би требала солидније организовати службу унутрашње контроле и прецизније одредити обавезе и одговорности за одржавање цеста у погледу сигурности саобраћаја. Посебно би требало повести темељитију расправу о рекламним паноима уз цесте. Они у извјесној мјери одвраћају пажњу, смањују концентрацију и допринос растресености возача. Подухећа то раде ради својих прихода.

У осталом свијету рекламни панони се толерирају у одређеној мјери. Италијанско Министарство јавних радова — Генерални инспекторат за комуникације и саобраћај донијело је 15. марта 1967. године Окружницу број 723 којом се забрањује истицање рекламних табла. Рекламирање се дозвољава само у неким одређеним случајевима.

Код нас нема таквог прописа. Напротив, Основни закон о јавним путе-

1. Augusto Landressi: I primi possi della segnaletica, Segnaletica internazionale, numero 10/68.

вима (члан 60.) изричито говори да се на јавним путевима могу постављати натписи и други знакови уз сагласност с подuzeћем за цесте. Подuzeће издаје такву сугласност и има право на уговорену накнаду. Истина, та одредба регулира да знакови бојом, обликом, свјетлошћу или на други начин не смију наликовати саобраћајним знаковима што може довести у заблуду возача или друге особе у погледу правилног и сигурног саобраћаја. Слично утврђује и ОЗССП, према којем се на цестама не смију постављати плоче, знакови, ступови или други слични предмети, као ни свјетла којима се заклања или умањује видљивост постављених саобраћајних знакова (чл. 101.).

Без обзира на та ограничења, постоји чињеница да само постојање рекламних паноа свраћа пажњу возача, што се у адекватној мјери одражава на концентрацију возача у војњи.

На крају, са пар ријечи осврнут ћемо се на правни третман цесте. ОЗЈП наводи да је јавни пут онај пут који је од опћег значаја за јавни саобраћај и који је слободан за саобраћај свима под увјетима и на начин одређен прописима. Јавни путеви су друштвено власништво у опћој употреби и на њима се у правилу не могу стијецати служности осим за опће потребе (водовод, канализација, електрични и ПТТ водови и каблови). Основни закон о подuzeћима за путеве је регулирао да су цесте основна средства подuzeћа за цесте.²²⁾ Престанком важења овог закона за праксу су настале извјесне дилеме и нејасноће, јер ни један пропис ту чињеницу изричито не наводи. Међутим, мишљења смо да се укидањем ОЗПП у бити није ништа измијенило. Закон о стопама амортизације основних средстава радних ор-

ганизација у својим одредбама наводи и цесте и мостове, а Закон о средствима радних организација (чл. 8) наводи: „Одредбе овог закона односе се и на јавне путеве ако посебним законом није друкчије одређено.” Према томе, проблема не би требало бити, али они ипак постоје.

На цесте се уплаћује амортизација, али не сразмјерно њиховој вриједности и вијеку трајања. СДК СР Хрватске је своједобно дала објашњење, према којем се цесте, које су се до 31. XII 1967. године водиле као основна средства подuzeћа за цесте, искњижавају и стављају на изванбилансну евиденцију. Неки републички органи надлежни за привреду дају тумачења према којима цесте нису основна средства подuzeћа за цесте, већ припадају фондовима за цесте и то као јавно добро у опћој употреби.

Наведена тумачења су неприхватљива из више разлога. Самоуправљање у овој дјелатности може се проводити и егзистирати само ако посједују средства рада. Средствима у друштвеном власништву управља онај који посједује та средства, који с њима може располагати у складу са законом. ОЗЈП изричито говори да цестама управљају подuzeћа за цесте. При томе ништа не мијења ствар чињеница што су цесте *res extra commercium*. Сличан третман имају и нека друга средства (шуме, воде, аеродроми, луке, жељезнице и др.), али у том погледу нема неспоразума. На јавном добру у опћој употреби могу се вршити само управноправна, али не и имовинско-правна овлашћења. За цесте се међутим наплаћује накнада од неопосредних корисника, накнада за изванредно и прекомјерно коришћење цесте и сл.

22. Основни закон о подuzeћима за цесте (Сл. лист, СФРЈ број 27/61, 53/62, 11/65, 56/65, престао је важити даном ступања на снагу републичких закона о цестама.

III ЗАКОНСКЕ ОБАВЕЗЕ И ОДГОВОРНОСТ ОРГАНИЗАЦИЈЕ КОЈА УПРАВЉА ЦЕСТАМА

1. Законске обавезе

Привредно пословање у цестовној дјелатности проводи се по истим принципима као и код осталих организација, уколико савезним и републичким прописима поједина питања нису посебно регулирана. Прописи, међутим, регулирају велики дио пословања и задатака подузећа за цесте, тако да овдје више има посебног него опћег. Да ли је тако детаљна и опширна регулатива била неопходна, питање је за себе. Ипак је сасвим извјесно да такав статус организација сужава пословну самосталност и ефикасност. При томе не можемо оспоравати потребу за одређеним стандардима и унификацијом правних правила која се односе на сигурност саобраћаја на цестама. Навест ћемо неке законске обавезе подузећа за цесте.

Према Основном закону о јавним путевима подузећа за цесте је дужно:

- 1) достављати техничке и друге податке о јавним цестама органима управе надлежним за саобраћај и органима управе надлежним за народну одбрану (чл. 11. ст. 2.),
- 2) на укрштањима јавних цеста са жељезничким пругама у нивоу морају поставити одговарајуће саобраћајне знакове, осигурати довољну прегледност пруге и пута (троуглови видљивости) а по потреби подузети и друге мјере осигурања (чл. 24. ст. 5.),
- 3) на мјестима изложеним одроњавању, сњажним наносима или јаким вјетровима морају, ради заштите цесте и саобраћаја, поставити сталне објекте (заштитне шумске појасеве, зидове, вјетробране и сл.) или привремене направе (палисаде,

дрвне лесе, жељезне решетке и сл.) — (чл. 26),

- 4) одржавати јавне цесте у таквом стању да се на њима може вршити сигуран саобраћај за који су намијењени, а на начин и под увјетима који су одређени овим законом, другим прописима о јавним цестама и прописима о саобраћају на јавним цестама (чл. 36),
- 5) радове на одржавању јавног пута мора изводити тако да се због тога не обустави саобраћај на том дијелу пута, а та мјеста морају се означити одговарајућим саобраћајним знаковима (чл. 37. ст. 2. и 3),
- 6) ако дионица цесте пролази кроз насељено мјесто дужно је одржавати коловоз те цесте (чл. 38. ст. 1),
- 7) врши одржавање и сноси трошкове одржавања мостова који служе за цесту и жељезницу ако су ови саграђени на истим ступовима, скупа са жељезничким транспортним подузећем (чл. 39),
- 8) ако због више силе на цести дође до прекида саобраћаја отклања настале сметње и успоставља саобраћај у најкраћем могућем року. Уколико није у стању да само обави тај посао предлаже скупштини општине да одреди обавезан особни рад грађана способних за рад (најдуже 3 дана) и употребу њихових моторних и запрежних возила, као и грађевинску механизацију осталих власника, те одређивање мјера за осигурање потребног материјала и алата. Овај рад врши се под руководством и надзором стручног органа подузећа за цесте. Све трошкове овог рада сноси подузећа за цесте, ако закон републике не одреди друкчије (чл. 40),
- 9) сноси трошкове калдрмисања земљаних цеста (без коловозног застора) у дужини од најмање 100 ме-

тара када се ови прикључују на јавну цесту са коловозним засто- ром (чл. 48. ст. 1 и 2),

- 10) учествује у трошковима пошумљавања голети и уређивања бујица и вододерина према значају извођења тих радова за заштиту јавне цесте чл. 55. ст. 3.),
- 11) подноси извјештаје републичким органима надлежним за послове инспекција јавних цеста о стању и проходности цеста, прекиду саобраћаја и изванредним догађајима на цестама (чл. ст. 1.),
- 12) поставља и одржава саобраћајне знакове, а поставља их и на појединим мјестима гдје то ради сигурности саобраћаја одреди орган унутрашњих послова (чл. 58),
- 13) ако саобраћајни знак не одговара новим увјетима саобраћаја дужно га је отклонити односно замјенити одговарајућим (чл. 59. ст. 2.),
- 14) отклонити недостатке на цести који угрожавају сигурност саобраћаја на истој, а на основу наређења инспектора за јавне цесте. Инспектор може наредити да се подуму мјере осигурања саобраћаја и оспособљавања цесте ако је она у лошем стању (чл. 68. ст. 2. т. 4. ст. 3.),
- 15) инспекторима за јавне цесте омогућава вршење инспекције, даје потребна обавјештења и ставља на увид потребну техничку документацију (чл. 70).

Изнесену листу обавеза проширују републички закони о јавним цестама (дужност одржавања аутобусних станишта, привремено обустављање саобраћаја на цести ако цеста није проходна и у свим случајевима када због временских непогода или запрека које није могло уклонити не може оспособити исту за сигуран саобраћај, путем штампе или других облика информација обавјештава јавност о привременој обустави саобраћаја и о одређивању заобилазног пута итд.).

2. Опћенито одговорности организације која господари цестама

Напријед смо споменули субјекте који у одређеној мјери учествују у управљању јавним цестама. Међутим, законодавац, конкретно, оперативне обавезе везује директно за подuzeћа за цесте. Тиме се експлицитно утврђује наличје одговорности и идентифицира њен носилац, субјект. Сасвим је нормално што се је избјегло солидарну одговорност и подјелу одговорности међу тим субјектима у односу на трећа лица. (На законодавцу остаје да направи равнотежу овлаштења и одговорности тих субјеката међусобно). Наше разматрање је усмјерено искључиво на материјалну одговорност.

Одговорност подuzeћа за цесте извире из објективног права, тј ради поступања противно правним прописима, премда између штетника и оштећеног не постоји правни однос (накнада штете „ex delicto“). Држалац, посједник, управљач цесте материјално одговара када трећем лицу због протуправне радње или пропусти наступи штета, јер:

„Државни органи и радне и друге организације који се брину о одржавању или раде на изградњи и реконструкцији путева, дужни су водити рачуна о томе да пут по својим елементима, техничким својствима и опремљености одговара захтјевима сигурности саобраћаја, као и да одржавају пут и путне објекте у стању које осигура сигурно кретање возила и других учесника у саобраћају (чл. 3. ст. 1 ОЗССП)“.

Неки републички закони о цестама, органе односно организације које управљају цестама обавезују „одржавати путеве у стању које омогућује несметан и сигуран саобраћај.“ Појмови „несметан и сигуран саобраћај“ доста су опћени и за праксу не могу бити од већег значаја. Ако бисмо пошли од опћих појмова сигурности и несметаности или од критерија који у том

погледу важе у европским и неким другим земљама са високо развијеним цестовним саобраћајем, онда је сасвим сигурно да велики дио наших цеста неби удовољио тим нормама. „Предузеће које одржава и управља путевима одговара за штете које настану корисницима путева због неблаговременог предузимања потребних мјера и радова на путевима за одвијање несметаног и безбедног саобраћаја.”²³⁾ Једнако прописује Закон о путевима СР Босне и Херцеговине (чл. 59, ст. 2.),²⁴⁾ а Закон о путевима СР Србије још проширује обим одговорности на изградњу и реконструкцију путева (чл. 46.).²⁵⁾

Премда ни један пропис не наводи изразе „кривња” или „узрочност” из стилизације одредаба које говоре о одговорности произлази критериј по којем се она утврђује. Приликом насталог удеса и претпрљене штете битно је установити, да ли је орган који господари цестом подузео потребне мјере и извео радове на цести за одвијање несметаног и безопасног саобраћаја. Ирелевантно је, да ли је држалац цесте то могао или није могао учинити, да ли је за то посједовао финансијска средства, да ли је планом фонда за цесте односно савета корисника путева било предвиђено довољно средстава за дотичну цесту и сл. Довољно је да постоји узрочна веза између недостатка односно пропуста на цести и настале штете, што значи да орган односно организација која управља цестама одговара по начелу каузалне, објективне одговорности. То начело одговорности важи код свих опасних ствари, на тако и код цесте.

У грађанским парницама ради претпрљене штете на цестама, правосудним органима дијелом је олакшан по-

сао обзиром да је закон доста опширно одредио обавезе предузећа за цесте. На другој страни, та опширност исто тако може утјецати на смањено ангажирање суда у погледу утврђивања чињеничног стања и материјалне истине. Ако је приликом неког удеса постојао недостатак на цести, он ће и те како утјецати на судску одлуку, премда тај недостатак не мора бити у узрочној вези са насталом штетом. Толико више што се накнадно тешко може извршити реконструкција догађаја што у таквим случајевима најчешће нема свједока, осим оштећеног, не може се прибавити нека увјерљивија доказна средства осим одређени индицији. Зато овдје често долази до примјене на чела грађанског процесног права *in dubio pro teo*.

Орган односно организација која господари цестама може се екскалпирати у три случаја:

- а) ако је штету скривио сам оштећени,
- б) ако је штету скривила трећа особа
- в) у случају више силе.

Упуштајући се у јавни саобраћај возач такођер преузима на себе дио одговорности за посљедице на цести. Он „је дужан да начин управљања возилом прилагоди околностима саобраћаја и да управља возилом тако да њиме стално и потпуно влада...” (чл. 12. ст. 1. ОЗССП). Цитирана одредба ставља пред возача одређене обавезе. То значи, да он увијек не би могао да вози оном брзином која је као дозвољена истакнута у саобраћајном знаку, јер своју вожњу мора прилагодити стању пута и увјетима саобраћаја. Поред тога, возач најбоље позна своје возачке способности и техничка својства возила. У оштру окуку нека во-

23. Закон о путевима, чл. 47. ст. 3. (Сл. лист Црне Горе бр. 35/67).

24. Службени лист СР Босне и Херцеговине број 37/67.

25. Службени гласник СР Србије број 20/67.

зила могу ући са брзином од 60 км на сат, а друга то не могу учинити ни са 50 км на сат. Ови фактори, возач и возило, имају великог утјецаја за сигурност саобраћаја на цестама. Вожњу се мора прилагодити тренутачном тјелесном и психичком стању, годинама старости, оштрини вида, рефлексима и сл.

О ослобађању од одговорности за случај кривње треће особе не би се имало нешто посебно рећи.

Појам више силе овдје, као и на појединим другим мјестима, ствара извјесне потешкоће. Ако се под тим мисли на догађај који се није могао предвидјети нити отклонити, онда тиме нисмо добили потребно објашњење. Најбољи примјер за то дају нам елементарне непогоде које спадају међу најчешће узроке штета на цестама. Ту би се могло сврстати само неке елементарне непогоде (неуобичајено велике бујице, пролом облака, потрес и сл.) и оне које се догоде у неуобичајено вријеме (снијег и поледица љети и сл.). Остале непогоде, привредник који се бави одржавањем цеста требао би предвидјети и бити спреман да отколони њихове посљедице. О томе брину посебне, зимске службе организационе у организацијама које се баве господарством цеста. Оне прате метеоролошке прилике и прогнозе, на основу чега стављају своју механизацију и раднике у „приправно стање”. И поред тога, данас на свијету не постоји тако ефикасна зимска служба која би била у стању да одмах по наступању опасности на цестама исте отклони или ублажи.²⁶⁾

Постоји један временски размак између момента настанка елементарне непогоде до момента подузимања најбрже интервенције од стране подузетца за цесте. Саобраћајне незгоде које је проузрокују те непогоде у наведеном временском интервалу могло би се доводити у везу са вишом силом. Постављање саобраћајних знакова само на основу метеоролошких прогноза, ни у којем случају не би могло доћи у обзир. Ту се мисли на знакове ограничења брзине, затварање цесте, поледица и сл. Највећи дио штета, а тиме и спорова настаје због незгода на цестама у зимским мјесецима када је коловоз изложен тежим климатским увјетима. Због тога цесте се у већој мјери троше и деформирају, што се нарочито манифестира у рано прољеће када се отопи снијег и лед с коловоза. Све то захтјева велика материјална средства за успјешно организирање зимске службе на цестама²⁷⁾ и службе информација о стању и пролазности цеста.²⁸⁾ Средства која се одређују за ту најмену нити приближно не удовољавају потребама. Упркос томе, одговорност органа и организација које држе цесте код нас је строжа него у економско развијеним земљама.

Ако је учеснику у саобраћају претрпљену штету исплатио осигуравајући завод из основа каско осигурања, онда осигураватељ преузима сва права оштећеног према штетнику. Када се ради о штети већој него је осигурана свота, тада се оштећени може директно обратити за накнаду држаоцу цесте, за тај дио.

26. Инж. Јанес Умек: Проблеми и организација зимске службе в ЗРХ, Наше цесте 2/69 Лубљана.

27. Душан Дековић: Нека искуства зимске службе у Чехословачкој и Италији, Цесте и мостови 6/7 Загреб.

28. Борђе Стојановић: Служба информација о стању и пролазности путева, Цесте и мостови 1—2/63 Загреб.

Будући да се цеста третира као опасна ствар, требало би увести обавезно осигурање од одговорности држаоца цесте, како би учесници у саобраћају у случају претрпљене штете могли ефикасније остварити своје право, тако да оштетни захтјев могу управити и према осигуравајућем заводу.

3. Карактеристични узроци штета на цестама и јудикатура

Цеста као узрок незгода има више својих карактеристичних манифестација. До штета долази због недостатака приликом грађења или реконструкције цесте, камења на коловозу, због рупа и локава на коловозу, поледице, због непостављања или неправилног постављања саобраћајних знакова и др. Мање чести случајеви штета настају због судара возила са домаћим или дивљим животињама, пада камена на возило из усеја или падине, одрона цесте, бочног вјетра, масноће коловоза, супротног попречног пада цесте, лоше прегледности цесте, клизања тла, слијегања тла, подземне воде и велике воде. Одређено мјесто у томе имају дрвећа уз коловоз. Некада се чују питања, да ли треба садити дрвећа уз цесту, на којој удаљености, у којем размаку и сл.²⁹⁾

Судари возила са животињом догађају се на прометнијим саобраћајницама. На цестама са мјешовитим саобраћајем, а такве су готово све наше цесте, не може се искључити из саобраћаја гоњење стоке и сточну вучу. На мјестима цесте гдје пролазе домаће животиње, као и тамо гдје постоји вјеројатност појављивања шумских животиња истичу се посебни саобраћајни знакови. Појединим саобраћајним знаковима упозорава се и на остале опас-

ности на цестама. Било би необично постављати знакове на опасним мјестима који су резултат пропуста инвеститора или извођача радова, који свој пројект нису темељили на техничким нормативима (супротни попречни пад цесте на окуци, лоша прегледност цесте и сл.), премда се и томе може наћи рјешење захваљујући знаку „опће опасности“.

а) Градња, реконструкција и радови на цести

Градњом и реконструкцијом цеста, трећим лицима могу настати разноврсне штете због рушења зграда или објеката, погоршања положаја некретнина, одливних вода или оштећења имовине приликом минирања. Исто тако незгоде на цестама могу настати као посљедица недостатака у пројекту односно у извођењу радова.

Цесте у правилу доносе директне или индиректне користи субјектима уз чије објекте и земљишта пролазе (побољшава саобраћајне увјете, транспорт робе, посебно плодова са земљишта, утјече на повећање тржне цијене сусједних земљишта итд.). Међутим, из таквих подухвата понекад настају и штете због непожељних посљедица. Рјешавајући један такав опор Врховни суд Словеније³⁰⁾ је заузео становиште да оштета не припада за све непожељне посљедице, него само ако прелазе уобичајени опсег: Одузимање свјетла, отежано кретање око куће, повећана влага смањују стварну употребљивост куће и тиме њзину вриједност. Суд даље образлаже: „Освјетљавање фаровима аутомобила, трешњу и буку што не прелазе мјесно уобичајену мјеру мора подносити сваки члан друштва, па због тога има право

29. Марко Краварушић: дипл. инжењер: Дрвореди дуж путева и безбедност саобраћаја, Пут и саобраћај 4/67 Београд.

30. „Информатор“ број 1302 од 31. VII 1966.

на одштету тек онда ако прекораче мјесно уобичајене мјере а што у сваком случају треба посебно установити.”

Ако би инвеститори цеста одговарали за све непожељне посљедице које доносе ове саобраћајнице то би увелико успорило њихов развој. Осим тога овдје је потребно успоставити одређени реципроцитет, јер цесте, као што смо навели, доносе и извјесне користи власницима земљишта и зграда. Због те користи, у неким земљама се уводи порез на посредне кориснике цеста (према власницима земљишта уз цесте).

Штетне посљедице могу настати власницима земљишта по пуштању саобраћајница у промет, током њихове експлоатације. Окружни суд у Дубровнику (пресуда П 190/67 — 27) усвојио је тужбени захтјев тужитеља управљен према подuzeћима за цесте и инвеститору Јадранске магистрале, због непожељних и штетних посљедица. Те посљедице су настале тужитељу по пуштању цесте у саобраћај (изливна вода на земљиште, донос камења и поткопавање зидова на земљишту власника). За настану ситуацију суд солидарно терети инвеститора и организацију која одржава цесту. Суд констатира да је до штете дошло због лоше одабраног терена за цесту и лошег пројектирања, а дијелом и због пропуста у одржавању. Суд не улази у то, да ли је пројект израђен у складу с техничким нормативима, те да ли је потврђен од надлежне установе и да ли је догађај наступио у гарантном року. Како се не може утврдити колико је у штети судјеловао један, а колико други тужени, обавезују се на солидарну одговорност. Првостепену пресуду потврдио је Врховни суд Хрватске (број 62600/69-2).

б) Камење на коловозу

Одређујући послове одржавања цеста ОЗЈП међу осталим наводи „чишћење обурваног материјала из усјека, засјека и јаркова и са коловоза”. Од материјала који се може наћи на цести најчешће и најтегобније је камење. Мјеста која су у том погледу посебно опасна означавају се саобраћајним знаком „одрон камена”.

Догађа се да камен падне на возило за вријеме вожње. При томе би требало разликовати ситуацију када се према конфигурацији земљишта и осталим околностима може претпоставити могућност одрона односно пада камена, од ситуације када никакви моменти не упозоравају на такву опасност.

Приликом вожње у усјеку на аутомобил се сурвао камен од 5 тона. Возач је задобио повреде, а путник је на мјесту остао мртав. Оштећена странка је успјела тужбом против подuzeћа за цесте, јер исто није осигурало стијене „никаким подзидима нити подпирачима, нити било што да би се избјегло падање камења на цесту, а није означио ни опасност”³¹) Тужено подuzeће се противило тужбеном захтјеву, износећи да је на том мјесту камена маса чврста, па није било потребно осигурање нити упозорење на одрон камења. Такву цесту је тужени преузео од Дирекције за цесте Хрватске након стручног прегледа и издавања дозволе за употребу. Образлаже, да ово мора само у примјерном року очистити камење које пада на цесту, па би конкретни случај требало сматрати вишом силом. Тужена странка даље наводи, да би евентуално могла одговарати само по начелу субјективне кривње.

31. Пресуда Окружног суда у Задру број П 198/66—11 од 23. ЈЈЈ 1967. Пресуду је потврдио Врховни суд Хрватске.

Осврнут ћемо се на један сличан примјер из судске праксе у СР Њемачкој. Првостепени суд је одбио тужбу којом оштећени возач тражи накнаду штете коју је претрпио на својим колима налетјевши на камен. Савезни суд је потврдио првостепену пресуду.³²⁾ Своју одлуку суд образлаже тиме, да је држалац цесте заиста дужан стално надзирати цесту како би се спријечиле све евентуалне незгоде и штете и да тиме саобраћајницу учини сигурном за саобраћај. Тај надзор и чување цеста проводи се у једној нормалној и разумној мјери. Код тога не долази у обзир обавеза господара цесте да стално буде на њој, да стално тражи и отклања камење које у одређеним околностима може евентуално пасти на цесту. Корисник цесте не може захтијевати од држаоца цесте да их штити од свих несигурности и ризика, као и утјецаја више силе. Појачани надзор и бригу господар цесте мора поклонити опасним мјестима. Било би немогуће да се цесте на свим стрмим и планинским предјелима стално осигуравају оградама, мрежама и сл. Камење може пасти, али ријетко, изузетно. На мјесту удеса не постоји опасност од падања камења, а никада раније ту није било удеса.³³⁾

Наведена пресуда може бити врло занимљива за нашу судску праксу. И поред тога што органи и организације које код нас господаре цестима имају далеко мања материјална средства и техничку опрему него у Њемачкој, одговорност за удесе на цестама утврђује се по строжим критеријима.

г) Рупе и локве на коловозу

У оквирима одржавања цеста подузећа за цесте су дужна стално обнав-

љати истрошени коловоз гдје спадају „мјестимични поправци коловоза и објеката на путу, периодично обнављање истрошених коловозних застора цесте, обнављање провизорних дотрајалих мостова”.

У конкретном примјеру на цести се налазила рупа на коју је у возњи наишао возач и због тога претрпио штету. Првостепени суд је одбио тужбени захтјев. Суд наводи да је до штете дошло искључиво кривњом возача, зато што вожду није прилагодио увјетима пута.

Рјешавајући о жалби Врховни суд Србије (Г. Ж 4213/67 од 9. X 1968. године)³⁴⁾ заузео је становиште да је првостепени суд неправилно оцјенио случај, јер се коловоз није одржавао у добром стању. Како је утврђено, до удеса, а тиме и штете, дошло је баш због рупе, онда се не може закључивати да је кривња за удес само на страни возача а не и на страни подузећа које је било дужно да коловоз одржава у исправном стању. Инстанциони суд полази од становишта да се ради о подијељеној кривњи, зато јер возач није подесио вожду увјетима пута, а подузеће није одржавало пут у исправном стању.

На једнаким критеријима заснива се одговорност држаоца цеста IV реда, као и радне организације које имају путеве изграђене за потребе свог пословања, али их на одређени начин уступе на кориштење трећим лицима.

— Опћина одговара за штету пролазника који је пропао кроз проваљени мост на јавном путу, који одржава та опћина у свом дјелокругу.³⁵⁾

32. Др. Борис Кобаа: *Kamenje pada kdo odgovarja?* Наше цесте 3/69 Аубљана.

33. Публицирано у „*Verkehrsrundschau*”, *Fachzeitschrift für den Karftverkehr*, 46/68.

34. Правни живот 9/69 Београд.

35. ЗСО — IX/1—30.

Рупе на коловозу за вријеме киша постају мале локве опасне за саобраћај. Изнијет ћемо један примјер из којег ће се видјети какве последице могу произаћи из локве дубоке 12 до 15 цм. У часу када се возач ципа приближио локви на коловозу, са спуротне стране наишао је камион и заплуснуо вјетробранско стакло на ципу. Због тога возач је скренуо у лијеву страну, изгубио контролу над возилом, сурвао се у ријеку, гдје је погинуо заједно са двије путнице.

Оштећене странке тужиле су подузеће за цесте за накнаду штете. Првостепени и другостепени суд је одбио тужбени захтјев, образлажући своју одлуку тиме, да је за несрећу крив сам покојни возач, јер је возио брже него је требало, а пут је био влажан и на њему је било воде. Поред тога, тужено подузеће није пасивно легитимирано, јер је приликом техничког прегледа цесте констатиран недостатак на тој дионици због нерегулираног одвода воде, па је тај недостатак био дужан одклонити инвеститор.

Савезни јавни тужилац побијао је обје пресуде због повреде закона, а Врховни су Југославије нашао је да је захтјев за заштиту законитости основан, а тиме и тужбени захтев.³⁶⁾

У образложењу одлуке суда стоји да је подузеће дужно одржавати цесту тако да се на њој може вршити сигуран саобраћај за који је намијењена. То га не ослобађа ни чињеницом што је приликом преузимања цесте утврђен недостатак на критичном мјесту. Удес се догодио двије године касније и цијело то вријеме подузеће је толерирало недостатак, умјесто да га само отклони на терет инвеститора. Врховни суд Југославије укидајући обје пресуде и достављајући предмет првосте-

пеном суду на поновно суђење, с тим да се саслуша вјештак не само за вођњу возилом, већ и за квалитет цесте и њено одржавање (пресуда број 62 — 26/69).

Најновија посебна правила за комбинирано осигурање моторних возила Јадранског осигуравајућег завода Сплит искључују од каско осигурања возила ризике (опасности) који могу настати приликом „удара доњег дијела возила у камен у неравнину лошег пута или ван пута“ (чл. 5. ст. 1. тачка 4).³⁷⁾ За власнике аутомобила тиме ситуација постаје тежа, јер евенуалну накнаду штете могу остварити једино према организацији која држи дотичну цесту. Иначе, оштећења доњег дијела возила доста су честа на цестама.

д) Поледица и клизавост коловоза

У зимским мјесецима кретање на цестама осјетно је отежано због елементарних непогода, гдје су снијег и поледица најредовитије препреке. За такве прилике ОЗСП одређује „посипавање коловоза на завојима и већим нагибима у случају поледице.“ Из тога се види да се обавеза подузећа за цесте односи на посипавање поледице само на опаснијим мјестима, тј. завојима и нагибима, што значи да остале ризике сноси сам учесник у саобраћају.

Неки судови све дијелове цесте у погледу поледице једнако третирају. Тако Опћински суд у Ријеци својом пресудом број П 766/67-9 обавезује подузеће за цесте на накнаду штете коју је претрпио возач на равној цести услед поледице. Суд не уважава приговор туженог да је до поледице дошло ненадано и да у првом момент ис-

36. Суверемена пракса број 256 од 8. XII 1969.

37. Правила су донесена на Радничком савјету дана 29. XII 1969. а почела су се примењивати 1. сибјечња 1970. године.

то ништа није могло подузети, па ни истакнути саобраћајни знак за поледицу односно „клизав коловоз“. Одлуку је потврдио жалбени суд.

Ако би се прихватило наведено становиште суда онда би се подuzeћима за цесте морало осигурати много већа материјална средства и омогућити набаву модерне и скупе техничке опреме. Из текста закона не би се могло закључити да су држаоци цеста у толиком обиму дужни посипавати поледицу.

Окружни привредни суд у Сплиту рјешавајући о тужбеном захтјеву осигуравајућег завода који тиме тражи регрес ради исплате осигуране своте осигуранику) управљеном према подuzeћу за цесте, одбио је тужбу којом се тражи накнада штете коју је претрпио његов осигураник наишавши на полеђени дио коловоза (бр. ИП. 1498/69).

ОПС Сплит одбијање тужбеног захтјева образлаже слиједећим аргументима: Тужено подuzeће је удовољило својој законској обавези јер је на мјесту удеса истакло знак „клизав коловоз“, тога дана је посипавало цесту премда није било трагова на критичном мјесту будући да се налазило у хладу гдје се није могао топити снијег и лед те су пијесак разлијела возила, а постојао је и знак ограничења брзине. Према постојећој ситуацији подuzeће није било дужно привремено обуставити саобраћај, јер се уз потребан опрез могао одвијати.

Ради тога до штете је дошло искључивом кривњом возача јер исти није подесио вожњу према стању пута, видљивости, атмосферским приликама итд. тако да возило није могао правовремено зауставити пред сваком препреком. Поред тога, није имао зимску опрему, а није доказано да ли је имао про-

писане гуме. Ту је била ограничена вожња на 60 км у нормалним приликама, а исти је возио на сат преко 50 км за вријеме удеса — значи недозвољеном брзином за поледицу. Пресуду је потврдио виши привредни суд Хрватске.

Погледајмо како овакве ситуације на цестама третирају прописи и пракса у СР Њемачкој. У овој земљи постоји законска обавеза посипавања поледице само у планинским насељима, тамо гдје је цеста под одређеном падинском односно успоном,³⁸⁾ што вриједи за све категорије цеста. У том погледу државне цесте се строже третирају.

Према устаљеној судској пракси, органи који се старају о цестама дужни су посипавати поледицу на државним цестама на „посебно несигурним мјестима“. То су оне дионице на којима учесници у саобраћају не могу ништа учинити нити помоћи својим опрезом и пажљивошћу која се нормално од њих може захтијевати. Опћинске управе надлежне за цесте на свом подручју такођер су дужне да посипавају поледицу на цестама само кроз стрмо насељена мјеста. Ако надлежни органи у случају поледице посипавају и друга мјеста то раде добровољно ради веће сигурности али их на то нитко не може обавезати.

Као посебно несигурна мјеста сматрају се она са пројектним и изведеним недостацима или она на којима је посебно стање цесте које возач не може праводобно уочити нити предвидјети опасност и могућност незгоде и тако савладати опасност уз нужан ступањ пажње (раскрснице непрегледне у промјеру од 500 м, пријелази, падине, мостови на којима прије долази до поледице, отворене цесте са 10% и више

38. Јанес Умек, дипл. инжењер: *Preprečavanje poledice v ZR Nemčiji*, Наше цесте 2/69 Љубљана.

уздужног пада односно успона и 3—4% попречног пада).

Мјеста на којима због вјетра и сунца осцилира температура која ствара поледу, не морају се посипавати, јер те околности морају имати на уму сами возачи. Важно је истаћи да надлежне установе на тим мјестима нису дужне ни поставити саобраћајне знакове или друга упозорења. Знакови се морају постављати само на оним мјестима која се због поледице морају посипавати.

Чини нам се да би се наведену регулативу и јудикатуру СР Њемачке у потпуности могло прихватити и за наше прилике.

г) Пропусти и недостаци у саобраћајним знаковима

Учесник у саобраћају мора уважавати и поступати према саобраћајном знаку чак и у случају када тиме одступа од прописа и саобраћајних правила. Оваква норма је сасвим нормална, јер би у противном долазило до тежих посљедица на цестама. Ако због неправилно постављеног или непостављеног знака учесник у саобраћају претрпи штету, организација која господари цестом дужна је ту штету надокнадити. О томе закон изричито говори: „Организације и органи који постављају саобраћајне знакове дужни су учесницима у саобраћају надокнадити штету која настане због тога што на путу није био постављен одређен знак опасности или знак изричите наредбе, којим се забрањује саобраћај за возила чија тежина или димензије премашују утврђене границе, или што је такав знак био постављен неправилно (чл. 98 ОЗССП).

Значај цитиране одредбе иде даље од штета које настану као посљедица

незгоде на цести због оштећења ствари или повреда особа. Овим се обухвата и остале облике штета које због тога настану учесницима у саобраћају. У обзир долазе само наведени знакови, дакле не сви знакови изричитих наредби ни знакови обавијештења. Учесник у саобраћају који је прешао дио пута и тек онда сазнао да димензијама и тежином свога аута не може даље, претрпио је тиме одређену штету. Ако орган или организација која господари цестом нису истакли саобраћајни знак забране за такву врсту возила дужни су учеснику у саобраћају накнадити штету.

Друштвено-политичка заједница, чији су органи по саобраћајним прописима дужни да поставе одговарајуће знакове опасности на јавним путевима, одговара за штету коју нетко претрпи у саобраћајној несрећи, ако је наведени поступак у узрочној вези с посљедицом (Врховни суд Југославије — Рев. 2331/65).³⁹⁾

Као што је познато, предстоји рад на ревизији и кодификацији нашег законодавства. У оквиру тога задужена је Комисија за ревизију и кодификацију савезних закона из области саобраћаја и веза да изради приједлог измјена и допуна Основног закона о јавним путевима. Поткомисија за јавно правне односе, Подгрупа за основни закон о јавним путевима израдила је Нацрт теза за ревизију ОЗЈП. У Нацрту су садржани многи приједлози и сугестије које су изложене у овом раду, а на што је у одређеној мјери свраћао пажњу аутор и раније у тим дискусијама. Међутим, Нацрт је изоставио поглавље о одговорности организације која господари цестама. Било би неопходно да се и та проблематика размотри и даде јој адекватно мјесто у новелираном ОЗЈП.

39. Др. Јосип Руцнер: Одговорност за штету у привреди и саобраћају, Информаторов приручник за кадрове.

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Букић Живорад, дипл. инж. Филиповић Љубомир, дипл. инж. Брадиновић
Предраг, дипл. инж. Тодоровић Бранислав, дипл. инж. Стевановић Андрија
дипл. инж. Вучинић Вуко, дипл. инж. Вујовић Илија, дипл. инж. Радосавић
Василије, дипл. инж. Коблишка Душан, дипл. инж. Јовановић Милан, дипл. инж.
Томић Арса, Стевић Душан, Букић Томислав и Јовановић Милодраг, дипл. инж.

Главни и одговорни уредници

Живка Савић Београд, Кумодрашка нова 257, тел. 21051, 21052 и 21053

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 808.8.733.4

Огласе и остало слати на Друштво за путеве СР Србије, поштански факс 431
Кумодрашка нова 257, тел. 21051

Претплата за појединце 2 Н. динара за један број. Претплата за установе и пре-
дузећа годишње 100 Н. дин. тарифа за огласе: цела страна у тексту 300 Н. дин.
пола стране 200 Н. дин., на корицама цела страна споља 500 Н. динара,
унутра 350 Н. динара.

Цена 2 Н. динара

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

Издавач,

Друштво за путеве Србије, Македоније и Црне Горе.

Часопис излази месечно.

Штампа: Штампарско издавачко предузеће ПТТ — Београд

УНИМОГ КРЧИ НОВЕ ПУТЕВЕ И НЕ САМО У ЗИМСКО ДОБА



Завејане цесте? Решење је Унимог.

И у зимско доба морају радници стићи у предузеће, деца у школу, а доставна возила [на своја одредишта. Завејани путеви не оправдавају изостанке

Унимог са плугом за снег, одбацивачем или фрезом располаже [одличном потисном силом због погона на сва четири точка истих димензија и уређаја [за блокирање диференцијала на обе осовине. Добри преносни односи мењача омогућују прилагођење брзине [чишћења снежном покривачу и обезбеђују највећи капацитет чишћења снега

Осим тога ова возила могу бити опремљена и уређајем за [посипавање. Возач удобно седи и заштићен је у возачкој кабини Унимога која се загрева без обзира на висину живе у термометру. Унимог тегљачи и носачи агрегата имају 34-80 КС

Mercedes-Benz
UNIMOG



INFORMACIJE PRI
AUTOCOMMERCE
LIUBLJANA, TRDINOVA 4.

in pri predstavništvih Autocommerce: Beograd.
Kataničeva 18 — Zagreb, Varšavska 4 — Sarajevo,
Kralja Tomislava 19 — Novi Sad, Bul. M. Tita 9.
— Skopje Orce Nikolov 29 — Rijeka, Račkog 28
— Split, Ulica Prvoboraca 101, Koper, Verdijeva 2