

26-2/1967
2
БИБЛИОТЕКА
САОБРАЋАЈНОГ
у Београду
И. Бр. 233



ПУТ И САОБРАЋАЈ

VIA VITA



САДРЖАЈ

Инж. Миодраг Митић: Измена тунелске у отворени део трасе
Закључци XI Међународног
конгреса за путеве

Инж. Исак Папо: Катран и његова примена код нас и у свету

Инж. ек. Димитрије Пљакић: Место економиста у путној служби

Инж. С. Т. Цинцар Јанковић: Нови немачки стндард за испитивање угловодничних везива DIN 1995

Службени део

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

Инж. Вука Добричанин, инж. Живорад Букић, инж. Властимир Ђорђевић, инж. Милорад Јовановић, виши техн. Данило Крстић, виши техн. Радивоје Лугоња, инж. Славко Симоновић, инж. Бранислав Тодоровић, инж. Љубомир Филиповић, инж. Светозар Цинцар-Јанковић, инж. Јован Шутић.

Главни и одговорни уредник:

Инж. Добривоје Стевановић, Београд, Добрачина ул. бр. 20. телефон 31-892

Технички уредник:

Милинко Ђорђевић

Рукописе слати Уредништву на поштански фах 648

Претплату слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне банке 101-703-3-874

Огласи и остало слати на: Друштво за путеве НР Србије, поштански фах 648.

Претплата за појединце 50 динара за један број. Претплата за установе и предузећа годишње 2.000 д. Тарифа за огласе: цела страна у тексту 20.000 динара; пола стране 15.000 динара, на корицама цела страна споља 30.000 динара, унутра 25.000 динара.

Цена 100 динара

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

Издавач:

Друштво за путеве НР Србије.

"ТРАСЕР"

ПРОЈЕКТАНТСКИ БИРО
ЗА ПУТЕВЕ И МОСТОВЕ

САРАЈЕВО
МАРШАЛА ТИТА 72/III

Телефони: Дирекција 24-25
Кућна централа: 38-01 и 38-02



Пројектује:

ПУТЕВЕ
ЖЕЛЕЗНИЦЕ
АЕРОДРОМЕ
МОСТОВЕ
ТУНЕЛЕ

и остале објекте
на саобраћајницама

ПУТ И САОБРАЋАЈ

ЧАСОПИС ДИРЕКЦИЈЕ ПУТЕВА И ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ НР СРБИЈЕ

Год. VII Бр. 2

ФЕБРУАР

Београд 1961. г.

Инж. Миодраг МИТИЋ

Измена тунелске у отворени део трасе

код км 279+150 аутопута Ниш—Брање

На делу Грделичке клисуре код км 279+150 а на XIII-тој пројектантској деоници од км 9+626,15 до км 9+772,15 код места Палојце, пројектом је био предвиђен тунел дужине 146,00 м, звани „Палојски тунел I”.

Положај трасе на овом делу т.ј. од почетка XIII. деонице са км. 9+326,09 па све до км 10+200 је падински са мањим или већим засецима. Овај падински ток трасе прекинут је на делу предвиђеног тунела једним ребром које је настало отцепљењем од брда у правцу долине све до реке Ј. Мораве. Положај тунела на улазном делу, на дужини од тридесетак метара, је типично падинског карактера а даље, све до излаза, врло добро постављен у односу на масе око тунелске цеви. Геолошки састав брда је углавном од кристалистих шкриљаца са слабо израженим слојевима и то нагнутим ка брду. Маса је јако испуцала са врло честим пукотинама управним на слојевитост, тако да би тунел у градњи спадао у средње тешке тунеле.

Мада је брдо настало отцепљењем, оставивши за собом котлину у брду, даје утисак стабилног терена са површином скоро хоризонталном да би се даље окомито спустило према постојећем путу и реци Ј. Морави. Негде на две трећине дужине од почетка,

ребро је засечено једном вододерином којом води сеоски пут за насеља по околним брдима.

Тунел је пројектован у вертикалној кривини са падом нивелете од 2‰ на једној и другој страни. И на улазном и на излазном делу тунела траса је с леве стране притиснута брдским масивима а с десне постојећим путем, железничком пругом Ниш—Скопље са тунелом и реком Ј. Моравом, тако да се у попречном смислу померање трасе могло вршити на улазном делу за неких двадесетак метара а на излазном делу за 5—6 метара.

При оваквом стању и са висином масе изнад нивелете од 17,00 м' пројектант није имао велики избор него да иде кроз брдо. Код ове ситуације, која се дала запазити на први поглед, није се могло помишљати на неко друго решење положаја трасе на овом делу. Из тих разлога су одмах, са почетком радова на аутопуту, почеле припреме за извршење овог тунела. Израђене су бараке, постоље са кућицом за компресорску станицу, доведена електрична енергија итд. а предузећу „Аутопут” које изводи отворени део трасе дат налог да што хитније изврши предусеке. У очекивању извршења предсека предузеће „Тунелоградња” за извршење тунела напало

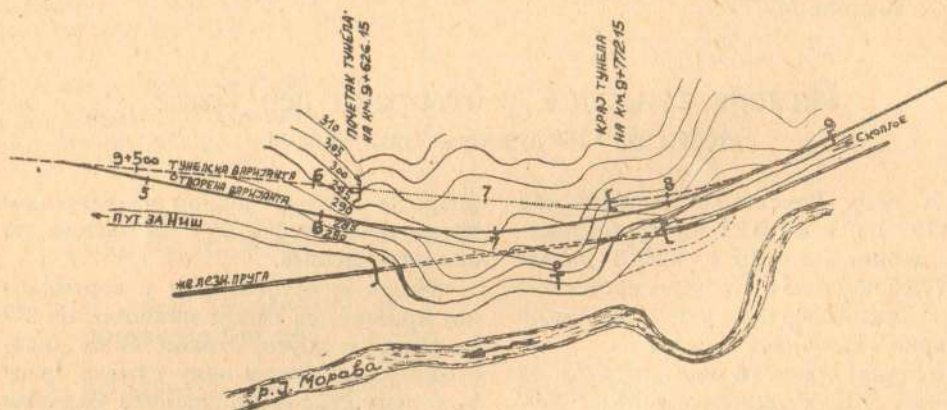


СИТУАЦИЈА ТЕРЕНА СА ТРАСОМ АУТОПУТА

од км. 9+500 до км. 9+900

— XIII — ДЕОНИЦЕ —

РАЗМЕРА = 1:5000



је тунел Палојце II са истом организацијом постављеном за тунел Палојце I.

У току напредовања радова на тунелу Палојце II и осталим тунелима на траси кроз Грделичку Клисуру, изишла је комисија да изврши преглед тих радова, методе рада и начине облагања тунела, па је том приликом обишла и незапочети тунел Палојце I. Том приликом је комисији пао у очи делимично падински карактер овог тунела, изазвао сумњу у стабилност тунелске цеви на овом делу, па је предложила да се размотри могућност скраћења тунела до пуног уласка у брдо или измести траса где би био омогућен чеони улаз.

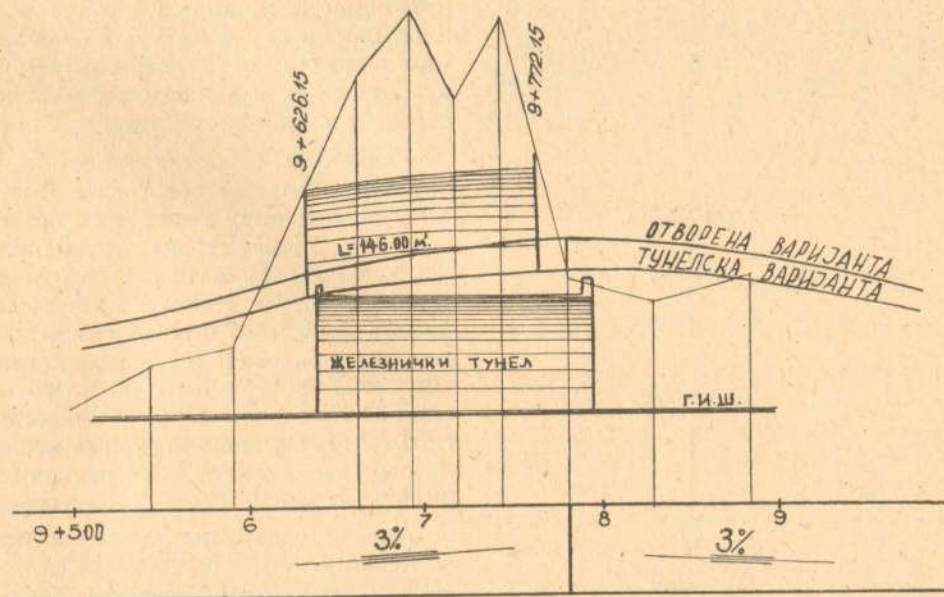
На основу овог предлога повучена је варијанта са померањем трасе у десно, ка постојећем путу за 13 метара на улазном делу. Са овом варијантом

је био обезбеђен чеони улаз тунела у брдо а сам тунел скраћен од 146 на 110 метара. Полупречник кривине је задржан исти од $R = 300$ мет. На први поглед је изгледало да се је постигло оно што се желело. Али, уцртавањем попречног профила видело се да се опорац новог тунела опасно приближио калоти постојећег железничког тунела. Одстојање између темеља опораца будућег путног тунела и калоте железничког тунела на најближем месту износило је 2 до 2,5 метра. При оваквом положају стабилност железничког тунела би била доведена у питање и због осетног растерећења с једне стране и због минирања приликом израде путног тунела.

Ова ситуација је налагала нову варијанту којом би се средњи део повукао ка брду и тиме одмакао од железничког тунела а да излазни део за-

ПОДУЖНИ ПРЕСЕК ЗА ОТВОРЕНУ ВАРИЈАНТУ СА ПОЛОЖАЈЕМ ЖЕЛ.И ПУТНОГ ТУНЕЛА

Раз. 1: $\frac{500}{5000}$



држи првобитан положај због погод-
ног улаза у брдо. Овај услов је био
задовољен са двама несиметричним
кривинама полупречника $R = 600$ и
 $R = 325$ мет.

Али код поновног уцртавања по-
пречних профила показало се да на
месту вододерине која засеца ребро
дебљина мяса изнад калоте тунела
износи свега око 3 метра. Онда се
поставило питање шта би било ако
би се нивелета пута подигла за ме-
тар или два, не би ли се тунел онда
још више скратио!

Подизање нивелете за два метра,
са повећањем нагиба од 2‰ на 3‰,
дебљина мяса на делу вододерине из-
носила је сада између 1 и 2 метра, док
су врхови испред и иза вододерине би-
ли скоро исте висине. Ово померање
наметало је сада три решења: ићи ту-
нелом скроз на дужини од 110 м, от-

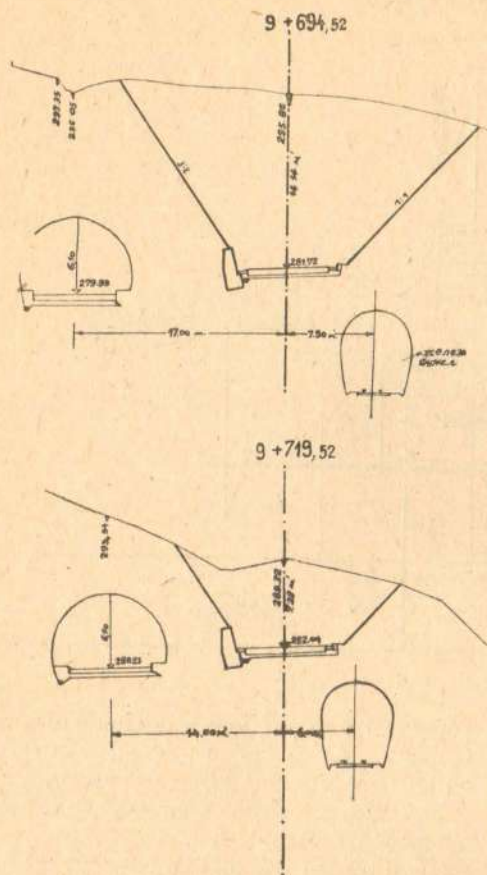
ворити трасу на месту вододерине и
радити још два краћа тунела, или пак
од вододерине до краја све отворити а
тунел радити само у првом делу на
дужини од 36 метара.

Радити тунел на целој дужини било
доста неекономично, обзиром на малу
дебљину земљине масе у пределу во-
додерине; ићи на два краћа тунела
ствара се увала између њих погодна
за снежна завејавања па у вези с тим
и потешкоћа око одржавања; најпри-
вљачније решење је било са тунелом
на првом делу у дужини од 36 метара.
Скоро је било одлучено да се при ово-
ме остане и по томе отпочне да ради.

Међутим, комисија која је поново
изишла да изврши преглед над радо-
вима на тунелима, добила је налог да
размотри предње варијанте и по томе
донесе одлуку. Том приликом највећу
пажњу је привукла последња вари-

ПОЛОЖАЈ И ИЗГЛЕД У ВОПРЕЧНОМ
ПРЕСЕКУ ТУНЕЛСКЕ И ОТВОРЕНЕ ТРАСЕ
НА НАЗНАЧЕНИМ И НАЗНАЧЕНИМ МЕСТУ

РАЗМЕРА: 1:500



јанта која би се са извесним померањима и то понова ка постојећем путу, са подигнутом нивелетом, могла претворити у отворену трасу на целој дужини.

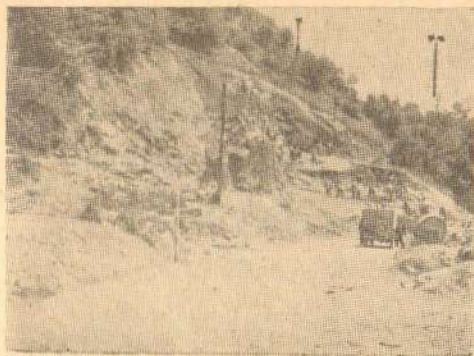
Даља померања су била врло осетљива нарочито на излазном делу железничког тунела. Ту је постојећи пут био стиснут између аутопута и портала железничког тунела на ширину мању од 5 метара, због чега је било предлога да постојећи пут обиђе портал и новим објектом пређе железничку пругу.

Поступним померањем и бирањем елемената најзад се стало код полу-пречника $R = 400$ метара и прелазницама од 60 метара. Пролаз поред улазног железничког портала за постојећи пут остао је ширине 6 метара а на излазном делу 3,6 метара са потпорним зидовима и за девијацију и за аутопут и на улазnoj и на излазnoj страни железничког тунела.

Усвајањем отворене трасе поставило се питање нагиба косина имајући у виду дубину усека и састав материјала. С једне стране, гледано споља, може се очекивати растресити материјал, с друге стране ублажавањем косина долази до огромног повећања земљаних радова и до високих косина. Одлучено је да се брду да нагиб косини 3 : 2 а спољна страна ублажи нагибом 1 : 1. Са овим нагибима косина из овог усека треба да се ископа око 28.000 m^3 земље IV и V категорије.

Ако се сада узме просечна цена за ископ у IV и V категорији са просечном ценом транспорта на 200 метара које укупно износи око 2.000 динара по 1 m^3 , вредност ископа ће бити $28.000 \times 2.000 = 56.000.000$ динара и томе дода вредност око 400 m^3 зида по 16.000 дин. са ископом за темеље а што износи 6.400.000 динара, онда ће укупно коштање износити 62.000.000 динара. Овој суми слободно може да се дода још који милион за скидање хумуса, сечење дрвећа и шибља, планирање, хумузирање и затрављивање косина, израда девијација, израда аквадукта јер другојачије се не може прихватити вода из котлине изнад ребра, па онда исплаћени непотребан рад на предусецима, као и продужење трасе за 5 метара, онда ће укупна сума далеко премашити 62.000.000 динара. Сигуро ће, дакле, са непредвиђеним радовима који ће још искрснути ова сума достићи износ негде између 80 до 90.000.000 динара.

С друге стране, ако је вредност једног дужног метра готовог тунела



Улазни део тунела:
 * тунелска варијанта
 ** отворена варијанта



Излазни део:
 * тунелска варијанта
 ** отворена варијанта

око 1,000.000 динара укупно коштање тунела би изнело 146,000.000 динара или пак са варијантом тунела од 110 метара 110,000.000 динара. Уштеда би износила негде између 50 и 20,000.000 динара.

Уштеђена сума није мала, али ако се баци поглед на скицу са приказом попречног пресека, положајем и изгледом тунела и усека, усека који ће одвући још коју пару док се не умири, као и разлика у одржавању готовог пута на отвореном делу изложеном атмосферичким и у тунелу, онда се поставља питање уштеде како у апсолутној вредности у односу на ко-

штање читавог објекта-аутопута, тако и у погледу трајног естетског изгледа тог дела трасе. Ни мало лако и пријатно се не може човек осећати у возилу висине 1,5 до 2 метра према косинама, релативно близа једна другој, високих 10 до 15 метара — према косинама које својим растреситим материјалом по мало и прете.

Детаљнијим вагањем позитивних и негативних елемената једне и друге варијанте сматрам да не би било лако одлучити која је повољнија. Но и по ред свега чини ми се да је требало тунелску варијанту задржати као практичнију, елегантнију и модернију.

Закључци XI међународног конгреса за путеве

XI Међународни конгрес одржан је крајем прошле године у Рио Де Жанеиру. Конгресу је поднето 98 реферата из 26 земаља. Рад се одвијао у две секције које су обухватале следећа питања:

Секција 1

Карактеристике, грађење и одржавање путева и аеродрома.

ПРВА ТЕМА:

А. Горња и доња подлога

Б. Општа питања.

Мраз и поледица: анализа ових феномена; ублажавање и елиминисање ових фактора. Дренажа: Еволуција плувијалних вода (процена протока воде); асанирање постељице (еволуција у зависности од нове технике конструкције коловоза). Естетско уређење пута. Видљивост.

ДРУГА ТЕМА:

А. Површински слојеви коловоза и писте са флексибилним коловозом.

Б. Бетонске плоче (крути коловози и писте)

ТРЕЋА ТЕМА:

Градске улице.

ЧЕТВРТА ТЕМА:

Јефтини путеви.

Секција 2

САОБРАЋАЈ НА ПУТУ

Администрација и финансирање

ПЕТА ТЕМА:

Пут у зависности од потреба саобраћаја

Б. Управа за градске путеве у зависности од саобраћаја.

ШЕСТА ТЕМА:

А. Финансирање и рентабилност при изградњи путева

Опште

Елементи који улазе у студију о рентабилности. Одређивање простих критеријума који допуштају класирање различитих пројеката с обзиром на њихов економски интерес; установљавање економског биланса. Утицај дозвољеног оптерећења по основи и типови возила (трајање и квалитет коловоза, трошкови одржавања, цена транспорта).

Методе израчунавања економичности с обзиром на смањење броја саобраћајних несрећа. Тражење једне методе за одређивање рентабилности радова с обзиром на расподелу националног дохотка.

Финансирање: буџет, таксе, зајмови, царина на пролаз. Концепција путне мреже с економске тачке гледишта у економски слабо развијеним земљама.

Б. Градске улице

Рентабилност изградње улица у великим градовима.

Економска студија о предностима услед ових олакшица у саобраћају. Тражење економског критерија за класирање пројеката.

Финансирање паркинга.

У даљем тексту изнеће се закључци Конгреса о појединим темама а према француском тексту како је то изнето у чланку „Les enseignements techniques du XIe Congrès International de la Route”, објављеног у часопису „Travaux” од јануара 1960. године.

Закључци Конгреса по I теми:

1. Треба проширити и усавршити геолошко и стратиграфско упознавање тла на бази регионалних геолошких и педолошких студија и то нарочито у оним областима где је тло разноврсно, глацијалног порекла или где је настало распадањем стена на примарном лежишту.

2. Високи степен механизације употребљене за грађење путева и модерне машине за збијање као тешки пнеуматски ваљци и вибрирајући ваљци допуштају да се прошири број употребљених материјала, да се усаврше поступци грађења што захтева честу контролу.

3. Опит CBR и класични опит са оптерећеном плочом веома су распрострањени у целом свету. Рационалније методе, које се заснивају на пројачувањима напона деформације пружају велике перспективе напретка. По овоме нарочито су истакнуте руска, француска и португалска метода.

4. Истраживања нових метода и нове опреме за мерење и одређивање носивости тла има само смисла ако се резултати могу стално контролисати помоћу неке од класичних метода.

5. Треба пружити подршку експериментисањима на правим и опитним

коловозима, нарочито ако ови експерименти подразумевају мерења статичких и динамичких деформација и ако се резултати могу упоређивати са резултатима CBR опита и опита са плочом.

6. Изгледа да би се могло надати напретку хемиске стабилизације нарочито захваљујући употреби тензио-активних производа чије студије треба да буду подстакнуте.

7. Треба подстаћи испитивања у вези дренажања коловоза.

8. Треба подстицати испитивања у вези са статистичком контролом особина тла за путеве у циљу давања спецификација које би се базирале на статистичким критеријумима.

9. Препоручује се да се дâ подстрек установама за испитивање да студирају реологију материјала у погледу примене у грађењу путева.

10. Скренута је пажња на важност брзих метода контроле квалитета тла и материјала на градилишту, као и контроле садржине воде и контроле збијености.

11. Препоручено је да се приликом испитивања понашања коловоза уместо дневног саобраћаја испитује саобраћај на час.

12. Да би се избегле саобраћајне несреће, треба истаћи сигнале на растојањима довољним да се возила зауставе на путу, што је у многим земљама већ учињено.

13. Препоручује се да се предузму испитивања о ефикасности електричног загревања бетонских застора у циљу елиминисања поледице. У Енглеској се дошло до успешних резултата.

14. Сталном Међународном друштву за организовање конгреса за путеве (A.I.P.C.R.) препоручено је да проу-

чи предлог о стварању једног сталног техничког комитета чија би дужност била да прикупља резултате испитивања о понашању тла и метода димензионисања коловоза у разним земљама.

15. Такође је препоручено Конгресу да размотри пледлог о оснивању једног сталног техничког комитета за проучавање тропског тла и проблема који се јављају у тропским крајевима.

16. Конгресу је препоручено да на следећем конгресу за путеве подели прву тему из прве секције на два дела: Први део би се односио само на геотехнику путева а други на општа питања а нарочито на видљивост на путу.

О теми П.

1. Спецификација везива

Неопходно је наставити испитивања особина и карактеристика везива у циљу усавршавања спецификација. Реолошка испитивања и испитивања старења су врло важна, нарочито ако се ради о физичко-хемиском испитивању везива за засторе.

2. Мешавина везива

Мешавина катран-битумен у погодним пропорцијама и у границама температуре у којој се уграђује од великог су интереса.

На овим мешавинама треба вршити допунска истраживања. Ово се односи како на мешавине cutback-а тако и на катран.

3. Употреба додатка

Многе земље додају везиву неке додатке за побољшање адхезије везива. Извесни додаци који су сада у употреби распадају се губећи потпуно своју ефикасност ако се, овако побољшано везиво, држи на високој

температури. Али постоје и везива која су отпорна на високим температурама.

Треба наставити са испитивањима са овим додацима.

Такође треба вршити прецизније лабораторијске опите у циљу контроле ефикасности употребљених додатка за битуменске засторе.

4. Битуменска мешавина

Дозирање везива и гранулација минералног агрегата је највећи проблем који увек јако ангажује стручњаке који студирају битуменске засторе.

Треба наставити и усавршавати испитивања у вези са овим проблемом.

Код испитивања мешавина битно је да се води рачуна о природи оптерећења коме ће застор бити изложен, као и посебним условима саобраћаја и климе.

Овде су важни динамички опити.

5. Преднапрегнути бетон

Преднапрегнути бетон представља напредак у конструкцији застора на путевима и аеродромима.

Судећи по искуствима које су неке земље по овом питању већ стекле а која су била изнета на овом Конгресу, може се видети да су постигнути задовољавајући резултати са техничке тачке гледишта.

Препоручује се да се предузму обимна испитивања тако да би се могли добити неопходни технички подаци за даљи развој ове технике рада.

6. Уграђивање бетона на ниским температурама

Када се бетонирање врши на ниским температурама, препоручује се да се на површини бетонских плоча стави термички изолатор.

При уграђивању бетона на ниским температурама могу се употребити додаци као калцијум или натријум хлорид.

Да би се смањио штетни утицај ниских температура, препоручује се да се врше испитивања са загревањем бетона електричном струјом.

7. Опрема

Треба посебно водити рачуна о избору модерне опреме која треба да буде прилагођена тако да се добије најбољи ефекат рада.

8. Рапавост и трење површина

Треба вршити испитивање у вези са одређивањем коефицијента минималног трења.

9. Цемент-бетон

У току задњих година, одређивање састава бетона и техника конструкције бетонског застора доживели су велики развој.

С обзиром на повећање тежине и запремине тешких камиона мора се побољшати носивост темељног тла, што је данас већ постало општа пракса. У том случају радије се приступа изradi боље горње подлоге, него повећању дебљине бетонске плоче.

Треба наставити испитивања у вези са пукотинама које често настају на бетонским плочама. Данас постоји тенденција за што већим дилатационим спојевима.

10. Агрегати

Клизавост пута спречава оторност агрегата на глачање под утицајем саобраћаја. Треба наставити испитивања по овом проблему.

О теми III.

ГРАДСКЕ УЛИЦЕ

По трећој теми, чији је главни извештач био М. Carlos Soares Pereira, било је доста интересантних извештаја из 13 разних земаља. Главни изве-

штај је врло добро анализирао све ове извештаје, његове предлоге су чланови Конгреса детаљно продискутовали трудећи се да приближе разна гледишта и извуку закључке од општег значаја.

На крају, са изузетком неких поправки које се односе на детаље, Конгрес је усвојио следеће закључке:

1. У техници израде застора на градским улицама постигнут је велики напредак.

2. Да ли ће се застор на улицама правити од гранитних коцки, зависи од локалних техничких и економских услова. Ипак, овакав застор препоручује се само за улице где су изузетни услови саобраћаја и које се налазе на периферним зонама.

3. За коцке се захтева употреба гранита чија је отпорност преко 600 кг/см² а који је истовремено довољно отпоран на абање и глачање.

4. Подлога за калдрму од гранитних коцки треба да буде збијена 100% по обичном Проктору и то на дубини од 0,30 мм.

5. Спојнице између коцки треба пажљиво испунити неким угљоводоничним производом (битумен или катран) или цементом.

6. Калдрмисање се увек врши тако што се коцка ставља на слој песка доброг квалитета који лежи на стабилизovanом тлу или бетону.

7. Спецификације које важе за изградњу путева од цемент-бетона важе и за изградњу градских улица, пошто се употребљава исти материјал, само прилагођен локалним условима.

8. Ако је подтло лошег квалитета, треба бетонску подлогу појачати челичном арматуром.

9. Сви типови флексибилних застора на бази угљоводоничних производа припремају се у асфалтној бази. Застор од асфалтне пенетрације не препоручује се изузев у споредним улицама са малим саобраћајем.
10. Асфалтни застор од асфалтног праха по топлотном поступку не препоручује се због висине цене као и због великог коефицијента клизања.
11. Стара калдрма може одлично и економично да послужи као подлога за нови застор уколико је израђена беспрекорна и ако је подлога на којој она лежи стабилна.
12. За асфалтни застор најбоље је да подлога буде од цемент-бетона, чија дебљина зависи од квалитета тла и од потреба саобраћаја.
13. Препоручује се уопште да се канализација постави ван коловоза.
14. Тротоаре покрити или бетонским плочама са спојницама или пак асфалтним застором који лежи на бетонској подлози.
15. Тротоари авенија и променада могу се прекрити ситним мозаиком на бетонској подлози.
16. Препоручује се да се наставе студије осматрања у погледу дејства вибрација које се преносе преко застора.
17. Препоручује се да се на идућем Конгресу изнесе једна студија о цени коштања и одржавања разних типова застора на градским путевима.
2. Данас постоје машине за комплетну механизацију одржавања путева. Препоручује се да се ова механизација максимално искористи, изузев у земљама где је много јефтиније ручно одржавање, тј. где је радна снага много јефтинија него механизација. У овим земљама механизација треба да буде делимично коришћена и да се ограничи на оне службе, на којима ручни рад не би могао да замени са истом брзином и истим квалитетом специјализовану опрему.
3. Одржавање економичних путева треба да заслужи што већу пажњу од стране путних организација свију земаља које треба да се труде да се држе већ утврђених техничких правила и да учине све напоре код компетентних власти да би осигурали потребна буџетска средства.
4. Ако се одржавање пута врши на тај начин што се на непокривани коловоз чија је подлога глиновито тло, доноси материјал са стране, треба увек употребити пропустљиви материјал чак и ако су кише у тим областима слабе.
5. У пределима који су у пуном развоју и где то економске прилике оправдавају, изградња путева треба да се изводи на основу дефинитивне трасе а застор на овим путевима треба градити на принципу постепеног грађења, тако да разне етапе овог грађења одговарају предвиђеном саобраћају у ограниченим временским периодима.
6. Пројект овог застора треба да користи за доњу подлогу материјал који је способан да служи и за дефинитиван застор или, у недостатку лошијих материјала који би могли бити побољшани за време израде дефинитивног застора, додавањем других материјала за поправку (инертних или кохезивних) међу које долазе и неки хемиски производи лаке индустријске производње.

О теми IV.

ЈЕФТИНИ ПУТЕВИ

1. Да би се проблеми о изградњи путева у будућности третирали на један уопштен и заједнички начин, као и да би се разлике у начину рада у разним земљама свеле на минимум, потребно је да сви пажљиво проуче техничке (геометриске) карактеристике путева свих земаља.

7. У сваком случају пре извођења дефинитивног застора треба испитати карактеристике постојеће подлоге.

8. У земљама које су изложене јаким пљусковима и мразу, повремена ограничавања саобраћаја су ефикасно средство за смањење трошкова изградње и одржавања коловоза.

9. За стабилизацију глиновитих тла са експанзивним хумусом портланд цементом препоручује се, да се пре додавања цемента измрвљеној мешавини дода мали проценат хидратског креча и калцијум хлорида.

Проценат цемента који треба употребити мора се одредити упоредном студијом опита на прости притисак пре него што буде примењен на разним деоницама, које су израђене мешавином малог процента креча и калцијум хлорида и у којима се налази различита садржина цемента у границама које одређују економичност његове употребе.

Исто тако је препоручено као корисно да се уситњеном тлу дода мали проценат песка.

10. У пустињским пределима где нема материјала доброг квалитета за изградњу путева, може се извршити стабилизација локалних материјала помоћу извесних фабричких хемиских производа.

О теми V.

САОБРАЋАЈ НА ПУТУ

1. Предвиђање повећања саобраћаја.

A. 1.1. Иако су нове студије одредиле једну формулу која даје однос између саобраћаја и насељености, растојања итд. која је у извесним случајевима проверена, ипак би општи закључак био до сада преурањен.

Треба наставити испитивање у вези са

овим проблемом а резултате ових испитивања изнети на следећем Конгресу.

A. 1.2 Однос који постоји између величине саобраћаја и укупног националног дохотка може послужити да се предвиди повећање саобраћаја сразмерно са националним дохотком. Ово важи за земље где су довољно познате еволуције укупног националног дохотка.

A. 1.3 При одређивању обима саобраћаја, треба водити рачуна не само о утицају који ће ови нови путеви вршити на постојеће суседне путеве већ и о постојању других средстава транспорта на истој релацији.

2. Организовање и коришћење анкета о саобраћају

A. 2.1 Приликом установљавања статистика које се односе на возни парк и бројања саобраћаја треба усвојити интернационалну класификацију возила према путу; класификацију и методе бројања које препоручује SEE, у погледу бројања на великим европским путевима интернационалног значаја данас се широко користе, јер олакшавају упоређивање резултата добијених на разним путевима и у разним земљама.

A. 2.2 У полуразвијеним крајевима као и другде израчунавање и бројање може се економично и са довољно прецизности вршити аутоматски бројачима допуњеним са ручним бројачима. Ове методе сондирања треба прилагодити за сваки посебан случај и оне, бар за сада, не могу бити једнообразне.

A. 2.3 За добијање података о саобраћају у једној земљи може добро да послужи један систем сондажних станица допуњених мањим бројем контролних ста-



ница, где се бројање врши непрекидно преко целе године.

A. 2.4 Мада је корисно и потребно вршити упоређивања резултата добијених у разним земљама, испитивања треба вршити водећи највише рачуна о разликама у економским, техничким, социјалним и политичким условима: резултати добијени у једној земљи не могу се применити на неку другу земљу без опрезности.

A. 2.5 Приликом примене методе сондирања при организовању бројања возила главни циљ је да се добију криве варијације саобраћаја с обзиром на разне типове путева као и коефицијенти који одговарају дневним, недељним и сезонским променама.

3. Тражење узрока саобраћајних несрећа.

A. 3.1 Свим могућим средствима треба наставити напоре у циљу смањења броја саобраћајних несрећа; не треба занемарити ни побољшање инфраструктуре на путу као ни душевно стање и рутину возача.

A. 3.2 У принципу, метода корелације допушта да се анализирају функционални односи између броја и тежине саобраћајне несреће, и разних спорних фактора. Ова метода може дати индикације о релативној важности ових фактора и тако олакшати усвајање једне политике која би ишла за тим да смањи број саобраћајних несрећа.

За сада је овај циљ још недостижан и треба наставити испитивања у том смислу.

A. 3.3 За упоређење тежине саобраћајне несреће уведени су разни индекси у појединим земљама; број саобраћајних несрећа

(а) на 10.000 уписаних возила
(б) на 100.000 становника, (в) на милион возила-миља (или возила (км) која годишње пређу, показали су се најинтересантнијим. Не би требало међутим заборавити на утицај који врше разлике у клими, обиму и структури саобраћаја или економским и социјалним условима, итд.

A. 3.4 Између разних фактора који утичу на број саобраћајних несрећа садашњим испитивањем је утврђено да рапидно расте број несрећа услед удара у дрвеће поред пута, нарочито ако је дрвеће на растојању мањем од метра од ивице пута. Такође је порастао број несрећа због већег броја прелаза нарочито ако има више од 5—6 прелаза на 1 км.

4. Проблеми који настају развојем возила са два точка.

A. 4.1 С тачке гледишта сигурности, пожељно је да се за сваку од 3 категорије возила (бицикли без мотора, бицикли са помоћним мотором и друга моторна возила) конструише посебан тип коловоза.

Но с економске тачке гледишта практичне могућности не дозвољавају широку примену овог принципа, нарочито у градовима.

A. 4.2 Приликом одређивања капацитета једног пута, треба водити рачуна о евентуалном смањењу капацитета због возила са два точка. Ово уколико су ова возила у знатном броју.

5. Допунска опрема за путеве.

A. 5.1 Постављање бензинских станица, ресторана и аутобуских станица на путу треба вршити водећи строго рачуна о сигурности саобраћаја. Неопход-

но је предвидети, ако је могуће, допунско побољшање путева за убрзање и успоравање да би се смањили штетни утицаји на сигурност и правилан ток саобраћаја.

- A. 5.2 Треба кад год се за то укаже потреба инсталирати телефон дуж путева ради евентуалних поправки возила или хитне помоћи.

6. Рекламе дуж путева.

- A. 6.1 Рекламе постављене дуж путева или у близини путева могу да одврате пажњу возача и тиме озбиљно угрозе сигурност. Стога треба забранити да се на путу или поред пута поставе било какве рекламе које би могле умањити ефикасност светлосних сигнала и сигнализационих паноа, и које би могле да омету пажњу возача. Путарске службе треба да имају овлашћење да могу скинути постојеће незгодне рекламе.

7. Ограничавање прилаза.

- A. 7.1 У циљу неометаног тока саобраћаја и боље сигурности треба што је могуће више ограничити прилазе дуж путева. У том смислу треба подвући закључке под A. 3.4. Пожељно је да се донесу посебни прописи који би забранили сваки директни прилаз на новим путевима а такође смањили број постојећих прилаза на великим путевима.

8. Уређивање раскрсница.

- A. 8.1 На раскрсницама настаје велика навала и капацитет се може повећати помоћу острва за регулисање и ознака које јасно показују смер.
- A. 8.2 За заштиту пешака на јавним путевима користе се често за-

клони. Ови заклони могу такође да побољшају сигурност и на раскрсницама посебно раскрсницама облика T и V. Трасу сваке раскрснице треба најпре добро проучити. Острва и заклони за пешаке граде се само провизорно, тако да се могу модификовати према стеченом искуству.

- A. 8.3 Лева страна на раскрсницама на отвореном пољу опаснија је ако је под косим него под правим углом. (За земље које возе левом страном, опаснија је десна страна). У вези са овим треба вршити даља допунска испитивања.

- A. 8.4 Кад год је то могуће треба предвидети допунску саобраћајну траку у средини коловоза за возила која окрећу лево (у земљама где се вози левом страном, на десну). Возила ће се моћи зауставити да сачекају слободан пролаз на други саобраћајни ток.

- A. 8.5 Испитивања су показала да у европским условима капацитети које даје класични „Highway Capacity Manual” су и сувише слаби за раскрснице са координираним сигнаlima.

- A. 8.6 Постигнут је напредак у прорачунавању капацитета укрштања кружних раскрсница и изолованих раскрсница са semaфорима. Међутим, при пројектовању раскрсница, ове методе треба применити са извесним резервама а испитивања у том смислу и даље наставити.

B. Градска улична мрежа у зависности од потреба саобраћаја

У овом другом одељку, тачке 1, 4 и 5) предвиђање саобраћаја на градским улицама, тражење узрока саобраћајних несрећа специјално у град-

ском саобраћају, и рекламе на јавним путевима), третирају исте проблеме као и тачке 1, 3 и 6 секције А за путеве изван насеља.

Насупрот, остале тачке односе се на специфично градске проблеме: задржавање и заједничко кретање, испитивање и изградња улица са брзим саобраћајем и правом првенства.

За сваку од ових 5 тачака усвојени су следећи закључци:

1. Предвиђање саобраћаја на градским улицама.

Б. 1.1 Мада Poisson-ov закон не може у свим случајевима да представи тачно сукцесивно стизање возила, он ипак даје приближне индикације за израчунавање саобраћаја чак и ако одговарајући распоред није потпуно непредвиђен.

Б. 1.2 Поштовање прописа о „саобраћају у колони” тј. дужност возача да стане на месту где се нашао у колони и да прелази на другу траку једино у случају претицања, битно је за правилно одвијање саобраћаја и оптимални капацитет улице са брзим саобраћајем.

Посебним сигналимa и пропагандом треба постицати возаче на поштовање овог прописа.

Б. 1.3 Приликом испитивања природе саобраћаја између разних квартова у једном истом граду, испитиван је однос (корелација) између величине саобраћаја и разних фактора и дошло се до закључка да су најбитнији фактори насељеност и растојање.

Међутим, никаква дефинитивна формула није дата и треба наставити испитивања у том смислу. Види такође закључак А. 2.2.

Б. 1.4 У анкетама „порекло и намена” где треба прикупити вели-

ки број података методе проучавања морају се тако организовати да дозвољавају коришћење електронских и механичких рачунских машина тамо где је њихова примена економична.

2. Проблеми стационирања и заједничког транспорта.

Треба да постоји уска сарадња између представника градске управе и представника по питању саобраћаја. Само на тај начин осигураће се довољан капацитет улица да се гараже или паркинг простори предвиде тачно поред аутобуских и метро станица, као и да се утиче на приватнике да своја кола остављају на крају града, настављајући своје кретање према центру јавним саобраћајем.

Б. 2.2 У многим већим градовима показало се много корисно што се ограничило време застајања у центру града. За олакшавање саобраћаја и брже и лакше сналажење, користе се бројачи стационирања, систем у облику диска, употребљен у „плавој зини” Париза, или евентуално нека друга средства.

Б. 2.3 Да би се смањио број појединачних возила која сваки дан иду према центру града, препоручује се увођење експресних аутобуских линија.

Б. 2.4 Регулисање радног времена уколико је то могуће учинити, може такође да допринесе да се смањи гужва и олакша саобраћај у најкритичнијем времену.

3. Студија путева за брзи и повлашћени саобраћај.

Б. 3.1 Улице за брзи градски саобраћај и питање уласка, изласка и одвијања саобраћаја на њима битни су у уличној мрежи, и они су одлучујући при избору трасе и њених карактеристика.

Б.3.2 Приликом доношења одлуке о трасирању и карактеристикама брзих улица мора се водити рачуна о градском саобраћају који већ постоји у области око улица и о евентуалним променама коришћења које ће утицати на обим саобраћаја.

Б. 3.3 У студији о градским улицама нису битне карактеристике које допуштају велику брзину, с обзиром да је главни циљ да се осигура велики капацитет. Обим од 1.000—1.500 возила на час по једној траци може се постићи брзином од око 60 км/ч. У оваквим условима мора се жртвовати слобода кретања и удобност возача да би се добио велики капацитет.

Б. 3.4 Из економских разлога допушта се да карактеристике буду лошије у граду него ван града, нарочито што се тиче развијања трасе у равни и у нивелети. Тада треба предвидети постепени пораст или опадање основних брзина на разним секцијама.

Б. 3.5 Везе између брзих градских улица и обичне уличне мреже треба да буду довољно удаљене да не ометају саобраћај на брзој улици а опет не и сувише да се неби концентрисао саобраћај из широких зона на приступне путеве.

Б. 3.6 Треба обратити највећу пажњу на избор и постављање сигнала на брзим градским улицама. Треба обезбедити савршену видљивост како дању тако и ноћу.

Б. 3.7 Одвијање саобраћаја на брзим улицама у великом граду поставља веома деликатне проблеме. Решење може бити било обилажење централне закрчене

зоне било коришћење огранака погодних изабраних и уређених који служе за лакше одвијање саобраћаја у локалној мрежи градских улица.

Б. 3.8 На улицама где у извесним часовима настану велике разлике у величини саобраћаја у два различита смера, одвијање саобраћаја може се побољшати на тај начин, што се цео саобраћај усмери у једном правцу.

4. Тражење узрока саобраћајним несрећама на градским улицама.

Б. 4.1 Мада су предложени нови индекси за упоређивање степена саобраћајних несрећа на градским улицама, ипак није био донет никакав дефинитиван закључак и тек на будућем Конгресу моћи ће се приказати резултати нових испитивања у том смислу.

5. Рекламе дуж улица са брзим саобраћајем.

Б. 5.1 Исти принципи који важе за путеве на отвореном простору важе и за градске улице са брзим саобраћајем (видети закључак А. 6.1).

О теми VI.

Финансирање и рентабилност радова на путевима.

Док се Конгрес у Истамбулу бавио питањима финансирања, Конгрес у Рио Де Жанерио више се концентрисао на проблеме рентабилности, будући да су учесници сматрали да проблеми финансија уско зависе од економске структуре дотичне земље.

Треба такође рећи да је једно дугачко поглавље посвећено планирању путне мреже у полуразвијеним земљама: о овом проблему вођене су жучне дискусије на седницама. Кон-

грес је на крају усвојио следеће закључке:

А. ОПШТЕ

Елементи које треба узети у обзир приликом економске анализе.

А. 1.1 Према главним извештајима на Конгресу следећи елементи су битни приликом економске анализе:

а. цене радова: да би економска анализа била тачна, овде треба подразумевати цену изградње пута не само у току грађења, већ такође и цене коштања будућих радова, као и пропадање пута услед неправилности кретања (поремећаја) саобраћаја за време извођења радова.

б. Трошкови одржавања: овде спадају нормални трошкови одржавања и обнављања разних елемената пута на крају његовог века трајања. У овом случају треба такође посматрати ток актуализације поменутих трошкова.

в. Директне користи које колективу дају корисници, окупљају смањење трошкова експлоатације, добитак у времену и смањење броја саобраћајних несрећа. Треба посебно вршити допунска испитивања о уштеђеном времену неке категорије путника (туристички саобраћај), саобраћај ван радног времена.

г. Индиректне користи које колектив има: вишак вредности услед размене добара, развој индустријске производње, и уопште, други утицаји на привреду.

Одређивање простих критерија за класирање пројекта с обзиром на њихов економски значај.

А. 2.1 До данас су биле у употреби ове основне методе:

а. Установљавање односа који постоји између укупних трошкова радова и користи који од ових радова има земља.

Да би се могла вршити тачна упоређивања, трошкови и користи треба да буду остварени у исто време. Треба рећи да је метода „коэффициента корисности“ која се састоји у могућности упоређивање средњег годишњег прихода и отплаћивања амортизације је еквивалентна.

б. Разлика између користи и трошкова остварених у истом времену (остварени доходак).

Испитивањем највећег дохода из једног путног програма дошло се до појма о најповољнијој години од пуштања у саобраћај једног одређеног објекта. Од многих конкурентских објеката бира се онај који доноси највећу добит, дакле, који има највећи коефицијент користи, који улази у тачку под а. Прва метода обезбеђује најбољу примену датих средстава за један ограничен период; друга метода се може применити на програме са другим роком.

Утицај оптерећења по осовини и типови аутомобилских возила (користан век путева, трошкови одржавања, цене транспорта).

А. 3.1 Нека испитивања вршена у Аустралији, Немачкој и Шпанији показала су да постоји оптимално оптерећење по осовини,

што за сваку комбинацију коловоза, темеља и климатских услова захтева минималне укупне трошкове.

Међутим, пошто су ови услови врло променљиви, још је прерано да се доносе општи закључци. Било би пожељно да се слична испитивања спроведу и у другим земљама, но ова правила треба да се примене на целокупну мрежу, а не на сваку категорију путева (са изузетком посебних случајева).

Методе израчунавања користи од смањења броја несрећних случајева.

А. 4.1 Материјалне штете: чисто материјалне штете од саобраћајних несрећа могу се проценивати из статистика плаћених оштета од осигуравајућих друштава.

А. 4.2 Рањени: исти начин рачунања може се тачно применити и за рањенике у удесима.

А. 4.3 Смртни случајеви: ма да изгледа чудно да се људски живот може проценити новцем, и ово се мора узети у обзир, ма како то тешко изгледало. Све до сада, позивало се само на статистике осигуравајућих друштава. Међутим, треба рећи да у многим земљама постоји тенденција да се израчуна пад продукције услед великог броја смртних случајева.

Мада прорачуни углавном воде рачуна о чистом паду продукције, чињеница да су извесни резултати негативни, наводи да треба допунити прве прорачуне водећи рачуна и о људском фактору. У овом моменту с тим у вези испитивања су у току у многим земљама.

А. 4.4 Индекс тежине несреће: ако не располажемо комплетним про-

рачунима или задовољавајућом теоријом, могу се, приближно, усвојити следеће цифре:

Материјална штета — —	1
рањени — — — — —	10
мртви — — — — —	100

Одређивање рентабилности радова на путевима: тражење методе за тачну процену доприноса ових радова у националном дохотку.

А. 5.1 Ова испитивања су још у почетној фази; још је врло рано да се доносе било какви закључци. Треба рећи да је по овом питању био један веома интересантан извештај из Јапана. Пожељно је да се и у другим земљама подуму испитивања у том смислу, како би се и на будућем Конгресу могли донети општи закључци.

Финансирање путева (порези, буџети, зајмови, путарине).

А. 6.1 Методе финансирања радова на путевима широко варирају с обзиром на постојеће економске услове у разним земљама. Било би корисно да Комитет који је компетентан по овом питању прикупи и упореди податке из свих земаља чланица Међународног друштва. Комитет би обратио пажњу на земље које имају широку административну и финансиску аутономију у изградњи путева.

Економска важност и улога система путева у полуразвијеним земљама.

А. 7.1 Из приложених података види се да у мало развијеним земљама као и у земљама које се налазе у току развоја, пут доприноси у већини прилика да се предели са раштрканим насељима укључе у привреду це-

ле земље и изазивају унутарње промене.

Од свих облика комуникација пут се најпре може прилагодити смањеном саобраћају са најмањим инвестицијама и највише одговара социјално економским аспирацијама крајева кроз које пролази.

Дакле, могуће је и потребно фаворизовати децентрацију погодном путном мрежом и одржавати равнотежу између разних крајева у једној земљи, која се налази на путу развоја. Треба се борити против тенденције формирања изолованих економских или паразитских подручја.

Приликом расподеле инвестиција за путеве треба имати пред очима овај циљ и обезбедити уску сарадњу инжењера и економиста. Посебно, инвестиције за путеве треба да да буду битни део регионалних планова за економски развој.

Путна мрежа треба да је уско повезана са другим видовима транспорта које обим саобраћаја или природне околности потврђују, но на сваки начин пожељно је да, кад год је то

могуће путна мрежа чини једну целину, без дисконтинуитета.

Б. ГРАДСКЕ УЛИЦЕ

Рентабилност градских улица

Б. 1.1 Принципи економске студије о уређивању градских улица исти су као и за путеве ван насеља.

Ако разна урбанистичка решења у погледу саобраћаја конкуришу једно другом, неопходно је да се најбоље решење изабере уз помоћ економске анализе.

Финансирање паркинга и гаража.

Б. 1.2 Из горњих студија произилази да је изградња паркинга и гаража од стране приватних друштава рентабилна данас само уз помоћ субвенција.

Поред горњих закључака које је конгрес донео на бази реферата и дискусија у оквиру истакнутих тема донети су и закључци у оквиру рада појединих техничких комитета (комитет за клизање, комитет за писте, за материјал итд.).

Ови закључци даће се у једном од следећих бројева.

Инж. ИСАК ПАПО

Катран и његова примена код нас и у свету

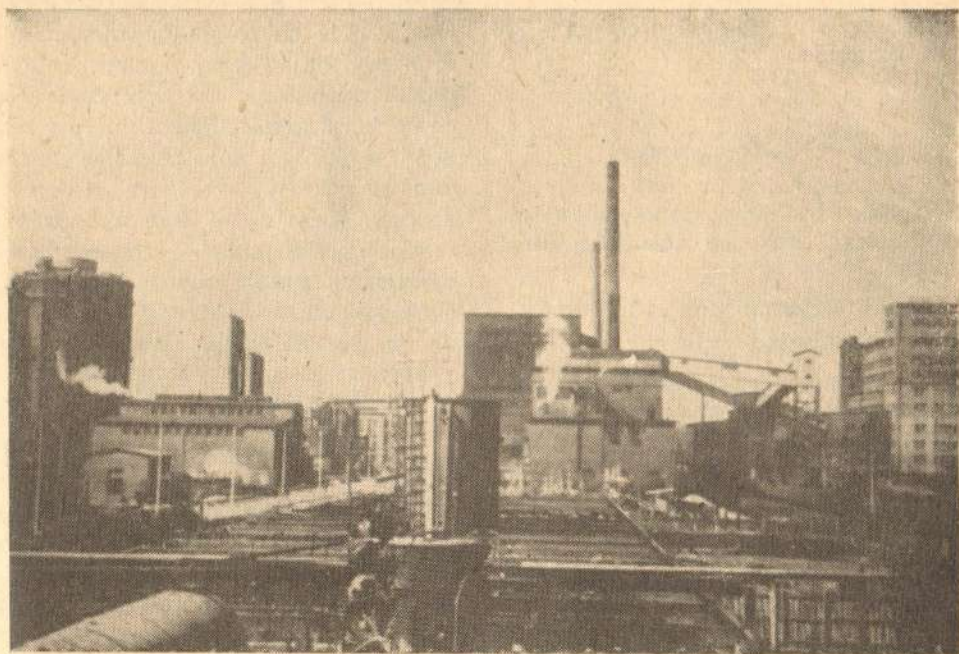
На IV Конгресу стручњака за путеве у Нишкој Бањи, у октобру 1958 године, покренуто је питање примене катрана за израду „црних“ коловозних застора.

У закључцима конгреса препоручено је Дирекцијама за путеве народних република да израде пробне деонице са катраном и да се израде стандарди.

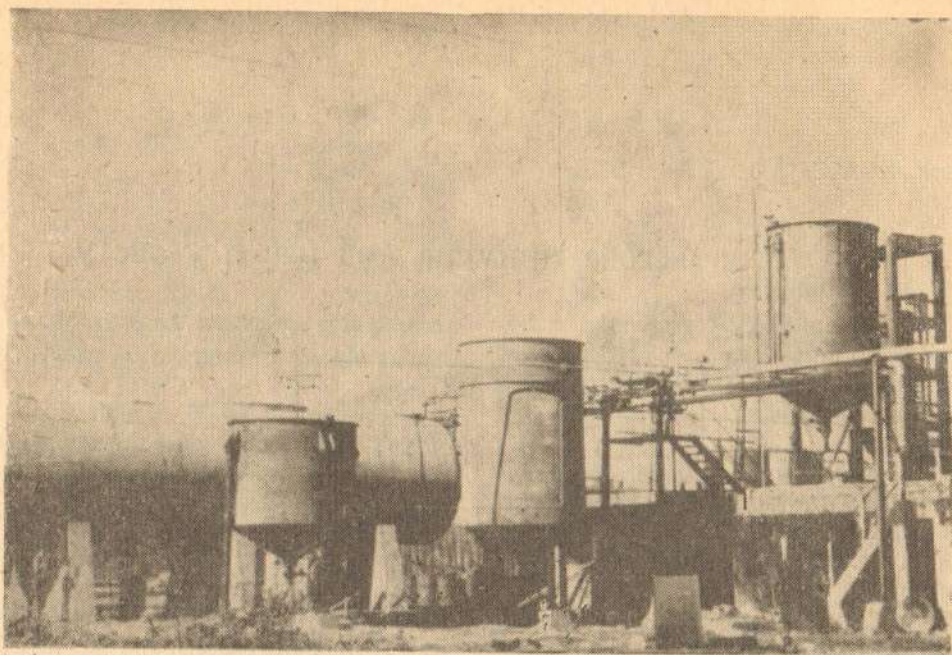
У протеклом временском периоду израдили смо у НР Босни и Херцего-

вини више деоница са катраном, а израда нашег стандарда за катран је у току.

Код нас постоје 2 дестилације катрана: једна, у коксари „Борис Кидрич“ у Лукавцу (види сл. 1 и 2) са капацитетом производње 10.000 до 15.000 тона годишње и друга, у „Катрану“ творници хемијских, битуменских и брусних производа у Загребу



Сл. 1. Коксара „Борис Кидрич“ Лукавац, базен са сировим катраном, у предњем плану уређај за дестилацију.



Сл. 2. Уређај за дестилацију катрана за путеве.

(види сл. 3) са капацитетом од 6.000 тона годишње.

Производња катрана

Према Abraham-у (1) катран за комерцијалне сврхе се производи на 2 начина:

- из битуминозних субстанца и
- из других органских материја.

У битуминозне субстанце спадају: производи петролеја, тресет, лигнит, пиро-битуменозни шкриљци и битуминозни угљеви.

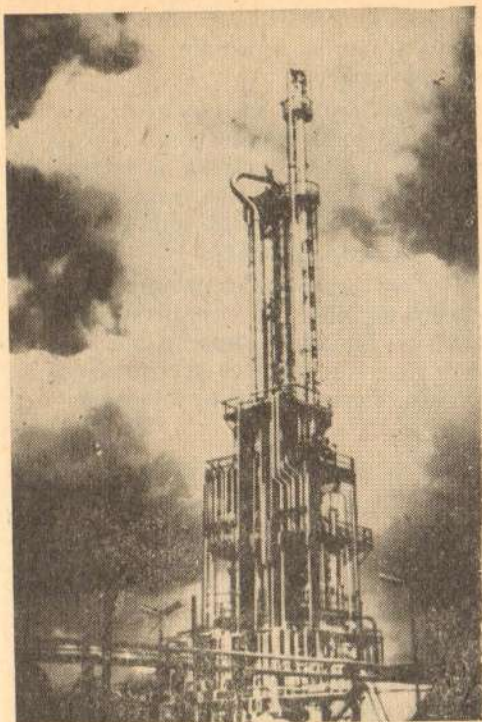
Остале органске материје јесу: дрво и кости.

Процес производње се може обавити: путем деструктивне дестилације, делимичним сагоревањем и крековањем. Производња се одвија код високе температуре без приступа зрака или његовим делимичним приступом.

Основно је да се из органских субстанци добија једна количина испаривих производа. Од производа који се не могу кондензирати настају плинови, а од оних који се могу кондензирати настају воденаста течност и катран. Када се — при производњи генераторског плина — употреби битуминозни угаљ, уз делимично присуство зрака, добије се 2—3,5% катрана од тежине плина. Крековањем — у производњи уљног плина — добива се 5—10% катрана од тежине плина.

Катран и катранска смола се добивају као споредни производи у: плинарама, коксарама, високим пећима, плинским генераторима и неким процесима при ниској температури.

С обзиром на то што је код нас најинтересантнији катран из коксара, то ћемо се у овом чланку ограничити да нешто више изнесемо о том виду његове производње.



Сл. 3. „Катран“ творница хемијских, битуменских и брусних производа Загреб.

Температура коксовања се креће од $1000\text{--}1300^{\circ}\text{C}$. Практично сви угљеви који имају однос $\frac{\text{H}}{\text{O}} \geq 59\%$ и који имају мање од 79% угљика — рачунато на бази сухог угља — могу се употребити за коксовање. Угљеви са односом $\frac{\text{H}}{\text{O}} < 50\%$ нису погодни за коксовање.

Према Abraham-у при коксовању се добије:

— плина	15—16%
— амониум сулфата	0,8—1,3%
— катрана	3—6,4%
— кокса	70—75%

Подаци о производњи у коксари „Борис Кидрич“ у Лукавцу углавном се слажу са Abraham-ом, уз извесна мања одступања у зависности од сиروفина.

Катран и амонијачна течност се издвајају из паре коксних пећи након пролаза кроз разне кондензаторе и пречистаче. Од 1 тоне угља добива се 18—68 литара катрана, што зависи од врсте угља и типа коксних пећи.

Према Инж. Миладиновићу (2) катран коксних пећи је врло сложена материја у којој је до данас хемијски идентификовано око 300 једињења, а сматра се да их укупно има до 10.000. То су углавном угљоводоници сложеног састава почев од ниских па до веома високих молекуларних тежина. Осим угљоводоника скоро сваки катран садржи извесну количину чврстих продуката почев од колоидалних честица па све до крупних комадића. Крупни комадићи су у ствари угљаш понешен струјом гасова из пећи, док колоидалне честице представљају врло сложене угљоводонике, високе молекуларне тежине.

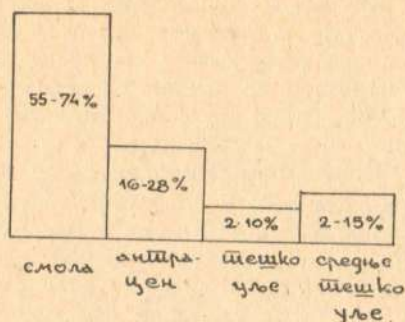
У Енглеској се катран употребљава у великим размерама, нарочито за катран-бетонске и катран-макадамске коловозне засторе. У Белгији се ради катран-бетон.

У САД, према приручнику за катран Tarmac (3), располажу са 2 основне врсте катрана од угља:

— катран од угља произведен при ниској температури од $500\text{--}700^{\circ}\text{C}$. Овај катран има слабу адхезију за камени агрегат, па се на путевима употребљава у ограниченој мери, и

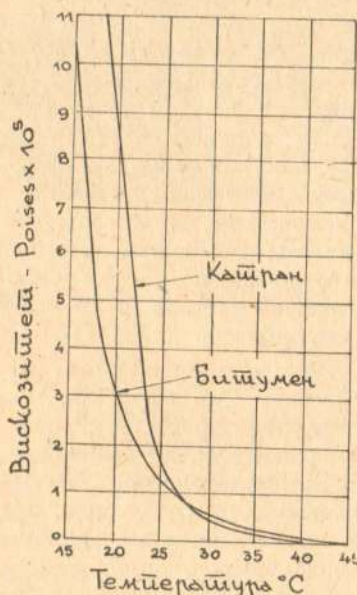
— катран од угља, произведен код температуре $1000\text{--}1170^{\circ}\text{C}$, има бољу адхезију. Овај катран се добија у коксарама, хоризонталним и вертикалним ретортама. Највеће количине катрана потичу из коксара и тај се катран највише употребљава на путевима. Катрани из хоризонталних и вертикалних реторти обично се мешају са катраном из коксара.

У Немачкој (4) у савременој изградњи и одржавању путне мреже, катран заузима видно место. Катран добивају у коксарама и плинарама. Из сировог катрана, који се добива у



Главни састојци питује шера

Слика 4



Однос вискозитета и температуре

Слика 5

течном стању, дестилацијом се ослободје сувишна вода и лака уља, а он се распадне у разна катранска уља и смоле.

Мешањем смоле и катранских уља у одговарајућим омерима добива се катран за путеве.

На дијаграму слика бр. 4 приказани су шематски главни саставни делови једног просечног катрана за путеве. Од међусобног односа тих саставних делова зависи вискозитет катрана и његово практично понашање као везива.

Из дијаграма на слици 4 се види да смола чини главни део катрана за путеве. Стварно, смола и антраценско уље чине везиво, док тешко и средње тешко уље делују као средства за разређивање.

У свим земљама са развијеном производњом кокса и плина од каменог угља — Енглеска, Француска, Белгија и др. — катран се употребљава за путеве, поред осталих примена.

О неким особинама катрана за путеве

Физичке особине катрана од угља од којих зависи употребљивост тога материјала као везног средства за коловозне засторе у главном су: адхезивна способност за камен и његов вискозитет (5). Ако је адхезија довољна онда отпорност застора углавном зависи од вискозитета. Што је већи вискозитет катрана, то је већа отпорност коловозног застора. Горња граница вискозитета везана је за лако руковање са катраном и смесом за застор, као и за захтев да коловоз не постане крт по хладном времену.

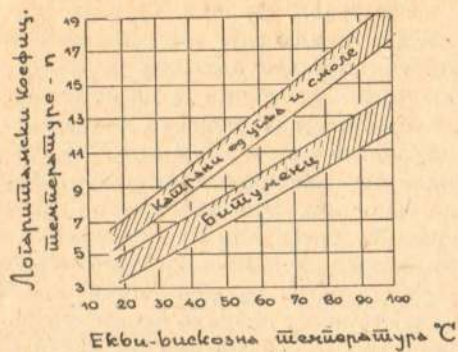
На графикону сл. 5 се види промена вискозитета за катран (е. в. т. 50°C) и битумен (Пенетр. 300); облик кривуље показује да је код ниске температуре већа промена вискозитета него код високе. Код пада температуре од 21°C на 4°C вискозитет катрана се повећа за 100 пута, што показује велику осетљивост тог везива. Да је осетљивост катрана на температури већа него што је осетљивост битумена одговарајућег вискозитета очевидно је из графикона сл. 6. На том графикону је:

$$\eta = \frac{10g \eta_1 - 10g \eta_2}{10g T_2 - 10g T_1}, \text{ где су:}$$

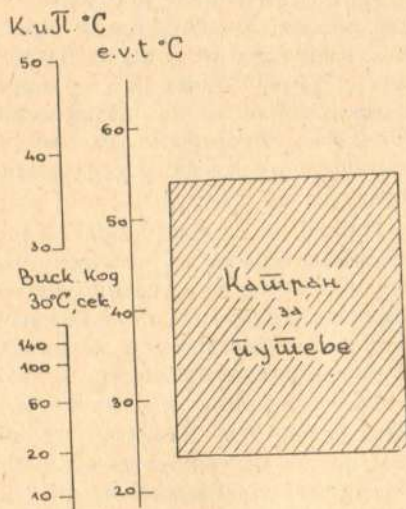
η = вискозитет

T = температура у ° F

n = мера за нагиб линије и познат



Слика 6



Диаграм положаја катрана за путеве на е.в.т. мерилима

Слика 7

је као логаритам — температура коефицијент вискозитета, што је везиво

Процени уља по DIN 1995

	T 10/ 17	T 20/ 35	T 40/ 70	T 80/ 125	T 140/ 240	T 250/ 500
Средње тешко уље %	9—15	8—14	6—12	5—11	3—9	2—8
Тешко уље %	4—10	4—10	3—9	3—9	2—8	2—8

Подела тера на меку смолу и уље за флуksiрање (средње вредности)

Мека смола %	84,5	85,5	88	89	91,5	92,5
Уље за флуksiрање %	15,5	14,5	12	11	8,5	7,5

осетљивије на температуру, то је линија стрмија тј. „п” је веће. Ова већа осетљивост катрана на температуру не може да претставља његов недостатак, напротив у извесним околностима може да буде предност.

Тако на пример: температура потребна за прскање катрана — код површинске обраде — и обавијање каменог агрегата — код осталих врста коловозних застора — је ниже него код битумена, а то значи смањена је потрошња горива. Међутим, код рада у касну јесен могу настати потешкоће због брзог хлађења катрана.

Према енглеској литератури (5) код исправног грејања катрана — ма кадама губи се 3—4% уља из катрана, што доводи до удвострученог вискозитета.

Грејањем катрана на температуру од 60°—120°C, овај постаје довољно течан за мешање и прскање. Одмах након мешања почиње везивање катрана за камени агрегат. Током времена (4) исхлапе средње — тешка уља потпуно, а од тешких уља исхлапи само 1/2.

Ако се размотре проценти садржине уља у DIN 1995 прописима — по наведеном схватању о понашању катрана за путеве — те ако се претпостави подела катрана на меку смолу (смола + антрацен) и уља за флуksiрање (средње тешко уље + 1/2 тешког уља), добије се следећа табела:



(Сред. теж. уље + 1/2
тешког уља)

Дакле Немци доказују (4) да на пр. катран Т 40/70 губитком 3,5% уља прелази у катран Т 140/240. Ово значи да је вискозитет постао више од 3 пута већи.

Очевидно је из предњих података како штетно може да буде прегрејавање катрана.

Установљено је да додаток минералног филтера катрану повећава његов вискозитет и смањује му осетљивост на температуру.

Чврстоћа катрана на истезање се креће од 5—9 кг/см².

Катрани погодни за употребу на путевима приказани су на мерику е. в. т, слика 7.

Додатак битумена, у количини од 15—20%, катрану показује извесно повећање адхезије и смањење осетљивости на хладноћу. Немци додају 15% битумена типа Б 45 и добијају БТ 40/70, БТ 80/125, БТ 140/240 и БТ 250/500.

Осим тога, битумен који се додаје сме садржавати врло мало парафина јер се овај не подноси са ароматским састојцима катрана.

До недавно је додавање већег процента битумена од 20% штетно деловало на особине катрана, јер је долазило до издвајања уља и штапичастог испадања колоидалних честица, што је доводило до разарања молекуларне структуре везива. Међутим, у новије време, почели су у Немачкој да производе катране помешане са 30—40% битумена по једном нарочитом поступку VT, и добијају катран за путеве VT 80/125, VT 250/500 и VT 2000.

У погледу садржине воде у катрану за путеве већина стандарда иде до 0,5% (британски, француски, немачки) једино амерички иду до 1,5%, а руски код нижих врста катрана до 2,0%.

За фенол, Ариано (6) каже да са гледишта адхезије није штетан, на против помаже адхезију катрана за кречњак. Чињеница је да се фенолима приписује (7) извесно деловање на наклоност ка старењу катрана, па се ради тога сматра да није целисходно да садржина фенола у њему буде висока. Ту треба ићи на неку меру, јер није препоручљиво жртвовати адхезију, да би се на њен рачун повећала постојаност катрана према старењу, јер се то може постићи на други начин.

Количина фенола је ограничена по британским стандардима и креће се за катран типа „А” од 2,0—5,0%, типа „Б” од 1,5—3,0%, по DIN — нормама садржина фенола се дозвољава од 2,0—3,0%. Француски и амерички стандарди не говоре о садржини фенола.

Горива и мазива, која капљу из моторних возила по коловозу, не утичу на застор од катрана, док на застору од битумена на тим местима долази до смекшавања везива и та места постају слабе тачке.

Треба избећи рад по хладном времену јер се стварају кристали, који потпонажу скрућивање застора, због повећања њиховог волумена, што изазива знатна напрезања. Због тога треба ограничити садржину нафталина у катрану, који проузрокује стварање кристала.

Британски стандарди ограничавају садржину нафталина у катрану типа „А” на 2,5—6,0% а типа „Б” од 2,5—4,0%. Немачке DIN-норме и француске спецификације ограничавају — слично енглеским — садржину нафталина на 2,0—4,0%. Американци не прописују ништа по питању нафталина.

Антраценско уље служи за постижање оптималног вискозитета и делује пластифицирајуће, надаље снижава осетљивост катрана на температуру.

Чврсти састојци који су нетопиви у бензолу зову се „слободни угљеник“. То је битан састојак доброг катрана, јер је присутан у колоидалној суспензији и ради тога повећава површинску напетост и стабилитет катрана до ванредне мере.

Старење катрана

Да би се коловозни застор од угљоводоничних везива одржао у добром стању потребно је да ова везива остану непромењена кроз дужи период времена под утицајем атмосферских утицаја. Приликом употребе треба да поседују довољну моћ везивања за камени агрегат и одговарајућу конзистенцију. Због грејања ова везива постају течна док се врши мешање, али после извесног времена, после хлађења постижу кохезију и еластичност.

Како J. L. и B. Escario кажу (11) „тешко је пратити ток старења угљоводоничних везива, јер је тај процес релативно спор и траје годинама. Премда су извршени разни покуси у лабораторију да се убрза тај процес, у суштини је ипак остао непознат.“

Исти аутори истичу да током времена у угљоводоничном комплексу након елиминирања лаких продуката исплапљивањем и испаравањем, и механичког утицаја од саобраћаја, долази до улажења прашине и разних минералних материја у угљоводонично везиво. Мало помало угљоводонично везиво губи потребан пластицитет. Напред поменутим утицајем треба додати хемијске трансформације неких угљиководоника из којих се ова везива састоје.

R. Fort (7) сматра да питање истраживања састава и производње угљоводоничних везива треба све више продубљавати. По мишљењу овог аутора то је нарочито важно за катранску смолу, као оном саставном делу катрана за путеве, који првен-

ствено одређује век трајања катранског застора. Пошто уља за fluxiranje брзо испаре, смола је онај део катрана који на крају остаје у коловозу.

Leroux (7) је развио поступак за регенерисање смоле у коловозном застору од катрана. Он је израдио емулзију од антраценског уља и воде, која се после прскања, по коловозу, распада. Антраценско уље утиче на катранску смолу регенерирајући је. Иако застор изгледа гладак ипак је довољно отпоран против клизања.

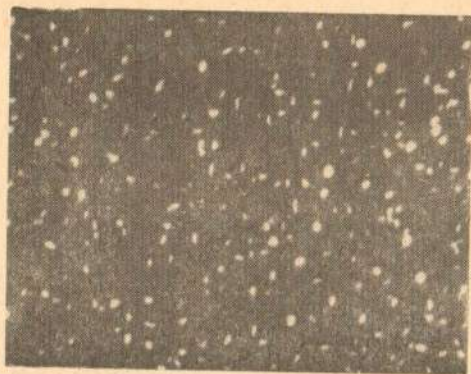
По питању старења, Dr Lee и Dickinson (9) сматрају, да није само губитак испаривих и исплапљивих састојака разлог за понашање катрана у полузатвореним коловозним засторима, него да промене, које настају у катранским везивима, као последица излагања атмосферилијама потичу претежно од оксидације.

Dr Hubrecht (8) тврди да је за један систем филер — везиво, датог вискозитета, брзина пораста вискозитета, због старења тим слабија што је филер финији.

За проверавање трајности катрана, у лабораторију, у Француској је прописана метода T.R.S. (10). Опит се састоји у уметном изазивању процеса старења, загревањем узорка кроз 2 сата у пећи код 135°C . Узорак који је извргнут овом испитивању, не сме показати температуру омекшавања вишу од 35°C , у противном значи да старење настаје пребрзо. Температура која представља омекшавање површинске опне, карактеризира степен старења.

J. L. и B. Escario (11) наводе 2 опита за проверавање старења угљоводоничних везива:

1) Припреме се 2 узорка у виду танких ламела, које се извргну брзом старењу, под деловањем ултравиолетних зрака, вештачке кише и циклуса смрзавања и одмрзавања, затим се извргну ударцима од пада једне куглице. Проучавањем оштећења



Сл. 8. — Према Hubrechtu беле пеге претстављају кристале неког катрана 55° EVT услед старења, снимљено на микроскопу увећано 250 X, под поларизованом светлошћу.

и пукотина може се — упоређењем узорака разних везива — одредити које најбрже стари. Потешкоћа је у припреми узорака једнолико дебелог слоја. Осим тога мишљења смо да је вредност добијеног резултата само релативна.

2) Исти аутори износе Јангову методу, која се састоји у следећем: Припреми се мешавина типа — песак са 2% везива. Грејање приликом израде мешавине у лабораторији треба да одговара грејању код којег ће се припремати мешавина на градилишту.

Из масе се одвоји 30 грама те израде fine ламеле на металној капсули ϕ 55,6 мм, затим се притисне силом која изазива оптерећење од 7 кг/см² после тога се изврши 0,3, 6 и 9 циклуса старења, по следећем поступку; изложи се,

Студени (—23° С)	1,45 час
Вештачкој киши	1 час
Ултравиолетним зрацима	1,30 час
Води	2 час
Ултравиолетним зрацима	16,30 час

Иза тих циклуса старења, сваки узорак се подвргне деловању млаза зрна песка (крупноће 1,3—1,6 мм) који пада са одређене висине у коли-

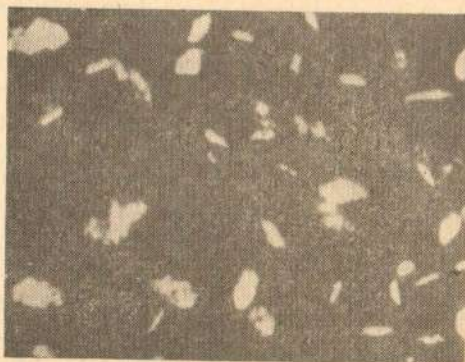
чини од 1800 г/мин. Старење се мери губитком од укупне тежине узорка.

Lee и Dickinson (9) износе податке о издржљивости са пробних деоница, истовремено дају неке упоредбе са опитима убрзаног старења у лабораторији.

Исто тако из проучавања 12 опитних деоница израђених 1940. год. кроз период од 5 година и 16 деоница израђених 1944. год. кроз период од 7 година са разним катранима, дошли су до закључка, да додатак од 10% тринидадског битумена катрану, у знатној мери спречава кристализацију угљоводоника ароматског типа (ово је обично код катрана пореклом из коксара). Исти аутори наводе 3 процеса који доводе до пораста вискозитета катрана у површинском слоју:

- а) губитак уља услед испаравања,
- б) хемијско деловање атмосферског кисика у присутности светлости и по мраку;
- в) Нека промена — након извесног временског периода и у физикалној структури катрана, као што је на пример: кристализација одређених саставних делова.

Микроскопска испитивања танког слоја катрана, које је вршио и сни-



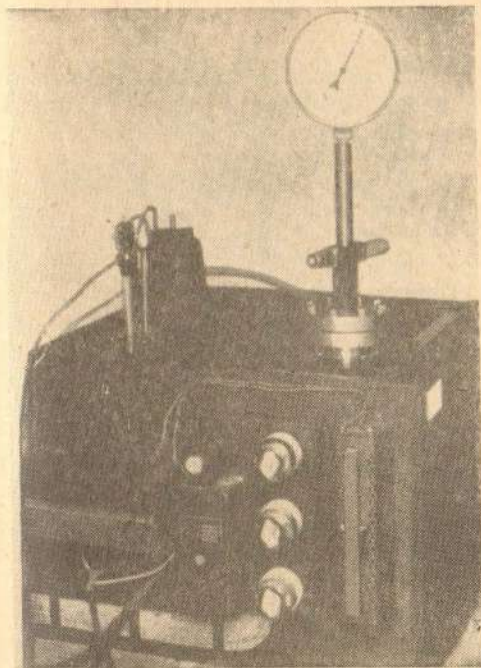
Сл. 9. Према Hubrechtu, неки други катран снимљен под истим условима као онај на слици 8 само након дужег старења, због чега су кристали још већи.

мιο Dr Hubrecht (8) дозвољавају праћење развитка тих кристала током времена. На слици 8 и 9 виде се микроскопски снимци (са поларизованим светлом) два катрана након краћег и дужег излагања „(слика 8 и 9)”

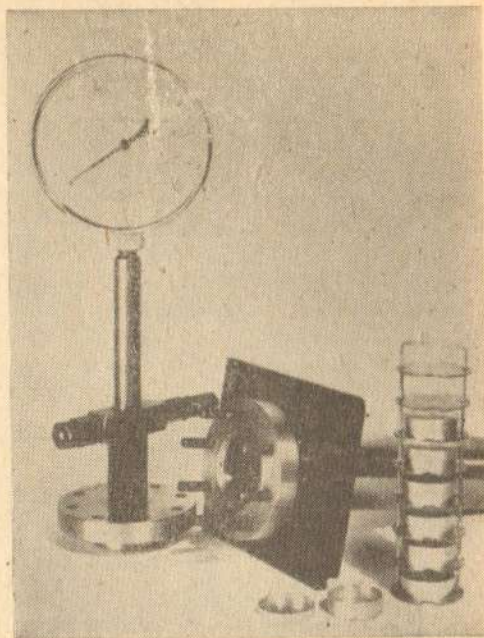
Запажено је давно да је губитак хлапљивих уља испаравањем један од фактора који воде повећању конистенције катрана у катран-макадамским засторима.

Почетна брзина губитка уља у многама зависи од брзине којом оно продире кроз катран према изложеној површини. Брзина губитка зависи од вискозитета катрана и дебљина катранског филна.

Mitchell и Murdoch су описали (према 9) стварање једне сиве опне (скраме) на изложеној површини, која потиче од изложености катрана атмосферилијама, при чему је процес испаравања знатно измењен услед



Сл. 10. Уређај за поступак оксидације катрана при 65°C код 20 атмосфера.



Сл. 11. Растављени уметак уређаја за оксидацију са серијом катранских узорака.

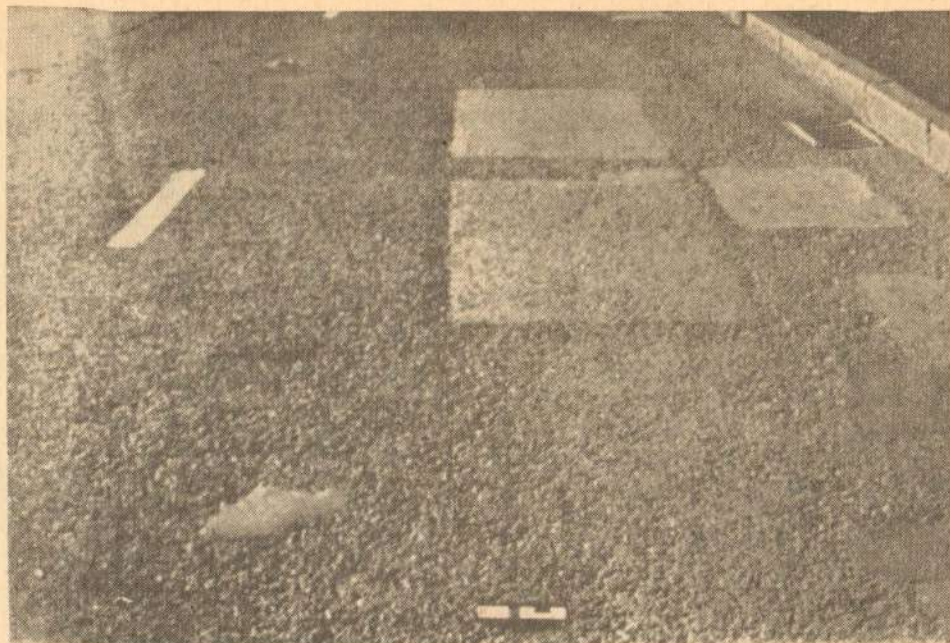
фотохемијске реакције, која настаје на површини катрана у присутности зрака.

За одређивање осетљивости катрана под утицајем кисеоника извршена је примена убрзане оксидације код температуре од 65°C и притиска од 20 атмосфера кроз 64 часа у условима који не допуштају испаравање катрана.

У ту стрху конструисан је у Енглеској посебан уређај (види слике 10 и 11). Одређивање температуре кидања по Frass-у, врши се пре и после излагања катрана опиту у поманутом уређају.

Везиво, које после опита покаже мали пораст температуре по Frass-у, значи није осетљиво на оксидацију дакле не нагиње старењу.

Сличност у саставу и особинама течења, између катрана који је био изложен утицају атмосферилија на путу и катрана који је оксидиран у



Сл. 12. Према Lee-у и Dickinsonu, утицај количине катрана на трајност коловозног застора, на приступном путу Colnbrook, после пет година. На слици застор са 5% катрана.

лабораторији при 65°C часа, наводи на то, да стврдњавање катрана у катран-макадамским засторима углавном потиче од оксидације. Искуство је показало да — код катрана који је био изложен атмосферилијама на путу испаравање уља из катрана има само мали удео у процесу стврдњавања.

Катрански коловозни застори

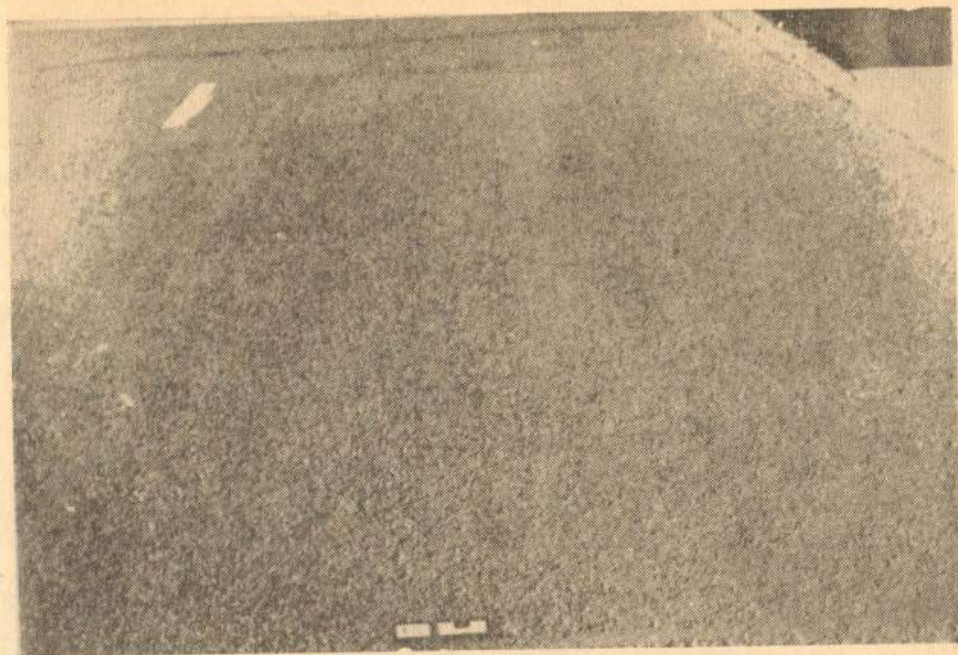
Трајност коловозног застора (9) типа отвореног или полузатвореног катран-макадама зависи од гранулометријског састава каменог агрегата и отпорности везива према утицајима атмосферилија. За сваки гранулометријски састав одговара извесна количина везива (у неком распону) која ће дати најбољи застор. Мања садржина везива од потребне довешће до распадања застора, већа количина везива ће проузроковати стварање

глатке склиске површине. Коловоз са slabим везивом ће после 5 година, под тешким саобраћајем пропасти.

Распон у количини везива, који обезбеђује да не дође до пропадања коловозног застора, односно његове клизавости је врло узак и тешко га је одржавати у пракси.

Као доказ зато, Lee и Dickinson (9), су снимили 2 деонице, истог пута, израђене са истим гранитним агрегатом уз додатак катрана 5,0% односно 6% (види слике 12 и 13). После 5 година, на застору са 5% је дошло до приличног пропадања и морало се приступити крпљењу оштећених места, док је застор израђен са 6% везива остао у добром стању.

Исти аутори истичу, да је најкорисније оно везиво, које даје добар квалитет коловозног застора и код широког распона количине садржаног везива. Битни су: врста агрегата, кли-



Сл. 13. Према Lee-у и Dickinson-у, стање истог пута као на слици 12, само застор израђен са 6% катрана.

матски услови, нарочито у часу полагања и за време од првих 6 месеци после полагања.

Већом количином везива може се донекле продужити век трајања коловозног застора, али код везива које брзо стари, било би потребно додати толико везива, да би услед тешког саобраћаја коловоз постао гладак и склизак, већ брзо после полагања.

С обзиром на то да се све напред наведено односи на коловозне засторе мање више отворене структуре, то је јасно да се питање израде застора за тешки саобраћај може решити израдом затворених типова.

Ако се хоће избећи лоше последице процеса старења, а да се не занемаре његове предности, како каже Форт (7), онда се морају израдити густе и за зрак и воду непропустнији застори. Исто аутор сматра да се застори полузатворене структуре могу затворити шлемом од катрана.

Енглези (12) а касније су од њих преузели и Белгијанци (13), разрадили су један тип — катран — бетона. Спецификације предвиђају употребу: еруптивца, згуре или шљунка, катрана вискозитета $46-54^{\circ}\text{C}$, е. в. т. (Белг. $48-55^{\circ}\text{EBT}$) и разликују, код хабајућег слоја, случај употребе филера са количином шупљина $0,3-0,4$ односно $0,4-0,5$, те разликују лаки саобраћај од средње тешког и тешког као и употребу природног песка односно дробљеног.

Немци (14) разликују груби и фини катран и асфалтбетон, прописују граничне гранулометријске криве, али не улазе у детаље по питању дозирања везива с обзиром на особине филера, као што то чине Енглези и Белгијанци.

Dr Lüer, познати стручњак за катран, износи неке најновије појединости у примени тог везива на путевима (15). Надовезујући на свој извештај

пред I. R. T. C. 1955 год., сматра као даљећи развитак у примени катрана следеће:

- 1) примену катрана за стабилизацију подлоге,
- 2) побољшања у изради катран-бетона,
- 3) успешну примену катранског шлема.

Мишљење истог аутора је да стабилизација песка и других сличних материјала по хладном и топлом поступку има велику будућност.

На путу Хамбург — Хоновер израђена је 1956 стабилизација песка по хладном поступку, по методи — „mixed in place“, као подлога за бетонски коловоз.

Грануларски састав песка је био:

зрна	0—0,06	4 ⁰ / ₀
„	0,06—0,2	44 ⁰ / ₀
„	0,2 —0,6	49 ⁰ / ₀
„	0,6 —2 мм	3 ⁰ / ₀
Филера		7—8 ⁰ / ₀

Катрана (Т 40/70 и Т 80/125) 6,5—7,5⁰/₀

Влажност 4—6⁰/₀

Стабилитет опита са

конусом 2—4 кг/см²

Након 24 часа од полагања, преко те подлоге, је прошао сав градилишни саобраћај, без оштећења исте.

По питању старења катрана Luer наводи да је испитивањем старих катран-бетона, установио да су исти испод површине били необично свежи и 20 година после полагања (слика 14).

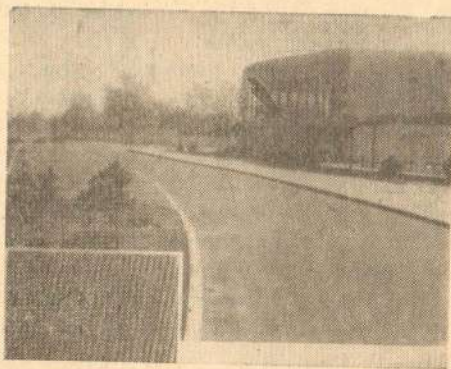
За храпављење Немци рађе стављају у масу крупна зрна до 12 мм него да их уваљају у површину положеног застора. Њихова искуства, после 5 годишње употребе, показала су добре резултате у разастирању површинског слоја од око 10 мм дебљине, катранисаног песка (зрна 0—3 мм или 0—4,5 мм) у количини од 24 кг/м² или 10 мм дебљине.

Luer је вршио многе покусе са затварањем застора са отвореном струк-

туром, помоћу катранског шлема у количини од око 5 кг/м². Израдом попречних бразда добија се већа храпавост, а на возача психолошки делују те бразде повољно и он са поверењем вози (види слику 15). Катрански шлем се може употребити исто тако на асфалтним и бетонским коловозима.



Сл. 14. Dr Luer држи комад катран бетона извађен из коловоза Askanierring-a у Берлину, који је после 21 године употребе сасвим свеж.



Сл. 15. Dr Luer је духовито охрапавио асфалтни застор пред француским хотелом у улици Kurt-Schumacher, у Берлину, браздањем нанесеног катранског шлема.

Упоређењем енглеских спецификација за мешане макадаме са катраном и разређеним битуменом дошли смо до закључка да катран захтева нешто више ситних фракција агрегата, да је утрошак за 5—7% већи од разређеног битумена (али је утрошак горива нешто мањи). Разуме се да цена катрана треба да буде нешто нижа од разређеног битумена. Напомиње се да садашња цена разређеног битумена, а нити битумена нису реалне нити у складу са ценом цемента (пре рата битумен: цемент било је 2:1).

Примена катрана на аеродромима

На аеродромима (16), нарочито на онима који служе за млазне авионе, асфалтни застори су извргнути оштећењима због растварајућег деловања горива и мазива. Велика оштећења настају на местима задржавања авиона и снабдевања горивом.

Због разлике у хемијском саставу између горива за млазњаке и бензинске моторе обичних авиона застори израђени са катраном боље одолевају том утицају, горива за млазњаке од застора израђеног са битуменом.

После успешних покуса израде катран-бетона у Енглеској на аутобусним станицама и на аеродромима, дошло је до веће примене тог састава на многим цивилним и војним аеродромима.

У САД су 1953. и 1954. извршени упоредни покуси на авионској бази у Savannah и у Waterways Experiment Station. После тога започета је примена катран-бетона у великој мери.

Велика база америчке Strategic Air Command, израђена 1955 код Homestead-a, Флорида, утросила је 107.000 тона катран-бетона. Везиво је био катран 50—55° E. V. T. са додатком 3% синтетичке гуме. Овај додаток гуме има сврху да побољша понашање застора код велике врућине и јаке студени.

Због успеха након употребе катран-бетона, његова примена брзо се шири по енглеским и америчким аеродромима.

У Енглеској су од катран бетона (Dense Tar Surfacing) израђени застори на аеродромима: Elmdon код Birmingham-a (1954 г.) и Somerford код Christchurch-a (1955 г.).

На аеродрому у Elmdon-у (17) покривено је 60.000 м² писте. Застор је израђен у 2 слоја, доњи 5 см и хабајући 4 см дебљине. Крупне фракције агрегата биле су од долерита, а ситније копани мајдански песак, филер од кречњака, а катран 51/52° C. E. V. T. тип „В” (пгема Британским стандардима). Мешавина је при уграђивању имала температуру око 75°С. Удаљеност од ваљка до финишера се је кретала од 30—40 м, ваљање је вршено ваљком 5—7 тона тежине, непосредно после разастирања.

У Somerford-у код Christchurch-a (18) су употребили катран — бетон као и у Elmdon-у. Писта је била дуга 1400 м, а широк 30 м. Доњи слој је израђен од мешаног асфалт-макадама (BSS 802) у дебљини од 4,0 см, а горњи слој од катран-бетона (D.T.S) у дебљини од 4,5 см.

Мешавина катран-бетона је била следећа:

Тврди кречњак, зрна 6—10 мм	45%
Оштар песак	37,45%
Филер од кречњака	11,2%
Катран 50°С E.V.T.	6,35%

Удаљеност асфалтне базе била је 16 км. Градилиште је било радио-везом у сталном контакту са базом.

У Италији је аеродром Фиумичино прекривен катран-бетоном уз додаток гуме из рекулације.

Н. Neumann (19) истиче да застори од ваљаног катран бетона, израђени по топлем поступку, показују велику стабилност према капању горива и

мазива, а нарочито према гориву за млазне авионе.

Исто аутор спомиње примену катран-бетона (описаног у 14) на аеродромима Wunstarf и Wietzenbruch-у у Немачкој.

У погледу квалитета завршног слоја наводи, да се у Енглеској захтева, да мешавина катран бетона за аеродроме треба да има стабилитет од 1000—1200 кг. на Marshalllovom апарату.

Glazzer (20) спомиње бројне случајева оштећења асфалтних коловозних застора услед просипања бензина и нафте. Надаље износи успешну примену катран бетон (D.T.S.) 5 см дебљине, на слоју бензинских складишта. Употребљен је катран типа Б са 50/55°C E.V.T.

Исти аутор у чланку позива на препоруку из Road Note 13, Road

Research Laboratory, у којој се за израду коловозног застора отпорног према бензину и нафти даје следећа спецификација:

Агрегат (згура високих пећи или гранит)

3—20 мм 32,0%

Песак 0,076—3 мм 47,5%

Филер 23,0%

Катран 55°—60° E.V.T. 7,5%

Температура мешања 90—110°C, не сме никада прећи 120°C. Смеси треба после мешања што пре разастрти и ваљати ваљком 6—8 тона тежине.

Примена катрана на аутодромима

Fort (7) каже да процес старења поред мане губитка пластицитета има и једну предност. Старење настаје на површини коловоза, па ће под деловањем возила доћи до ерозије.



Сл. 16. На путу Сарајево—Олово аутор је испитивао трајавост катранског коловоза (тамна половина) и коловоза од разређеног битумена. Попречним белим цртама су омеђене зауставне дужине кочења „Фиата 1400“ на сухом коловозу при брзини 40 км/час.

Бридови и углови тврдог агрегата стрше из стврднутог и излизаног везива. Површина коловоза постаје храпава и доприноси повећању трења између точка и коловоза.

То је разлог због чега се на аутомобилским тркачим пистама у све већем обиму раде катрански застори. Повољно деловање старења везива на површини застора чува застор од тога да постане гладак.

Инж. Катанић у идејном пројекту аутодрома на Бањици (21) предвиђа за коловозни застор тркаће стазе у правцу, асфалт-бетон дебљине 5—7 см, на кривинама, специјални тип асфалт-макадама, а за паркинг простор преко пута централног гледалишта, засути макадам.

С обзиром на предности које катран има у погледу храпавости, како је то Fort истакао и на велику отпорност катрана према утицају горива и мазива, мишљења смо да би при изradi главног пројекта аутодрома на Бањици, требало размотрити примену овог везива за израду коловозних застора.

Пробне деонице, лабораториски опити.

а) Пробне деонице са катраном из Коксаре „Борис Кидрич” Лукавац —

Инвеститор Дирекција за путеве БиХ.

У октобру и новембру 1958. год. одмах после пуштања у погон дестилације катрана у Луковцу израђене су са катраном 3 пробне деонице на путевима у НР Босни и Херцеговини.

— на путу Сарајево—Мостар код Тарчина око 0,5 км

— код Врапчића око 0,5 км,

— на путу Сарајево—Олово код Средње око 3,0 км.

Рађен је мешани катран-макадам према British Standardu 802:1945 „Tarmacadam and tar carpets”, у укупној количини масе 125 кг/м² у два слоја 3 + 2 см, са ширином коловоза од 6,0 м, рађено по пола ширине, уз примену масе у асфалтној бази типа „Аман”.

Захтевани катран био је Т 80/125 по DIN — 1995.

Испитивања вискозитета 2 узета узорка у лабораторију дата су код 30°C, 131 и 151 или просечно 141 сек.

Лабораториски опит неких особина катрана вискозитета 151 у употреби са DIN 1955 дао је следеће резултате.

Вискозитет код 30°C	По DIN — 1955		Испитани катран 151
	Т 80/125	Т 140/240	
Вода, макс. теж.	мање од 0,5%	мање од 0,5%	0,42%
Дестилација до 350°C			
— лака уља испод 170°C	1,0 ⁰ %	1,0 ⁰ %	—
— средња уља 170—270°C	5—11 ⁰ %	3—9 ⁰ %	2,13 ⁰ %
— тешка уља 270—300°C	3—9 ⁰ %	2—8 ⁰ %	5,91 ⁰ %
— антраценска уља преко 350°C	17—27 ⁰ %	18—28 ⁰ %	23,4 ⁰ %

Из предње табеле се види да употребљени катран углавном задовољава DIN прописима.

Резултати на терену су задовољавајући. Деонице према Мостару су рађене по киши, без довољно пажње,

па иако су се одржале, нису довољно равне јер су рађене ручно (путем Техничких секција).

Деоницу према Олову је израдило предузеће „Пут” из Сарајева, под руководством шефа градилишта иску-

сног техничара Бранка Киндибала, уз наша упутства у погледу гранулометријског састава и дозирања везива, те указивања на потребу приступања ваљању одмах после разастирања масе. Осим тога уграђивање је вршено разастирачем (не финишером) типа „Аман”.

Један део је положен, на половини ширине пута, упоредо са мешаним асфалт-макадам израђеним са разрађеним битуменом да би се добила искуства о трајности једног и другог коловозног застора под посве једнаким саобраћајним и осталим условима.

Иако је ова пробна деоница на надморској висини од око 750 м, а рад

обављен под доста хладном и влажном времену у касну јесен, захваљујући пажљивом раду и добром квалитету катрана, после готово 2 године, налази се у одличном стању.

Приликом испитивања храпавости на деоницама тога пута у октобру 1959. године које су израђене од храпавог асфалта (види чланак аутора „Пут и саобраћај” бр. 8,9 и 10/1959) извршен је опит заустављањем „Фиат-а” 1400 при брзини од 40 км/сат на коловозном застору израђеном са катраном и разређеним битуменом.

Добивени резултати (види слику 16) изнесени су у следећој табlici:

Врста застора (у сухом стању)	Брзина вожење при кочењу км/сат	Зауставна дужина кочења м.	Коефицијент трења м.
Мешани асфалт — макадам	40	12,5	0,5
Мешани катран — макадам	40	8,3	0,76

Из предње табеле се види да је храпавост коловозних застора од катрана већа, што потиче од процеса старења, како је Fort (7) објаснио.

б) Пробна деоница са катраном — из коксаре „Борис Кидрич” Лукавац — инвеститор Срески народни одбор Тузла.

У новембру и децембру 1959. год. Грађ. предузеће „Виадукт” из Загреба израдило је 6,2 км дугу деоницу Бистрица—Лукавац са катраном из Лукавца.

Коловозни застор израђен је у 2 слоја, по спецификацији коју је дао Инж. Негус, како следи:

- Носиви слој, катран-макадам — агрегат 75 кг/м²

15—25 мм	47 ⁰ / ₀
8—15 мм	23 ⁰ / ₀
3—8 мм	23 ⁰ / ₀
— цестосмола 80/125	4 ⁰ / ₀
филера (од масе)	3 ⁰ / ₀

- Хабајући слој затворене структуре

— агрегата 50 кг/см²

8—15 мм	9,4 ⁰ / ₀
3—8 мм	52,0 ⁰ / ₀
0—3 мм	28,0 ⁰ / ₀
— цестосмола 80/125	5,9 ⁰ / ₀
— филера (од масе)	4,7 ⁰ / ₀

Ова деоница је рађена ручно истовремено у целој ширини коловоза од 6,0 м. Агрегат је сушен и грејан у ротационом бубњу, везиво је било грејано у казанима, а мешање је вршено у бетонским мешалицама.

Захваљујући солидном раду презећа, великом искуству у изради асфалтних застора — иако је у почетку постојало опирање примени катрана за хабајући слој — као и квалитетном катрану, коловозни застор се одлично држи.

в) Деоница Нацарићи—Лукавица код Сарајева, инвеститор „Енергоин-

вест", израђена са катраном из кокса-ре Лукавац, Т 80/125.

У јуну и јулу 1960. године реконструисан је пут Нацарићи—Лукавица. На новој коловозној конструкцији (камена подлога и тузанички застор) израђен је катран-макадам у 2 слоја (3+2 см). Ширина коловоза 5,0 м. Мешавина је састављена према British Standardu 802:1958 „Tarmacadam with crushed rock or slag aggregate” на основу лабораторијског испитивања агрегата:

Доњи слој 3 см дебљине:	
агрегат 15—25 мм	60%
„ 8—15 мм	35%
„ 0—8 мм	5%
катрана	4,2%

Горњи (хабајући) слој 2 см дебљине	
агрегат 8—15	80%
„ 0—8 мм	20%
филер (од агрегата)	2%
катрана	6,0%

Завршни слој	
агрегат 0—3 мм	4 кг.
катрана 3%	

Сушење агрегата и мешање маса вршено је у мешалици „Mixall”, творнице „Barber Greene Olding” капацитета 5 т/сат (види слику бр. 17), а грејање катрана у посебном казану.

г) Лабораториски опити за стабилизацију подлога са катраном — катран из дестилације творнице „Катран” Загреб.

Код израде флексибилних коловоза катран има широку примену, поред израде застора исто тако и за израду стабилизоване подлоге. Ово се односи на стабилизацију тла, песка и шљунка по топлом и хладном поступку.

Ради проверавања могућности примене катрана за стабилизацију песка и гранулисаних металуршких згура извршили смо лабораториске опите по „wet sand mix” поступку (22) са катранима које нам је припремила творница хемијских, битумених и брусних производа „Катран” Загреб.

У опитима су употребљени следећи катрани:

	К а т р а н и		
	Т 10/17	Т 40/70	Т 140/240
Вискозитет 30°C			
Дестилација	15	59	147
до 170°C	—	—	—
170—270°C	7,75	6,35	3,75
270—300°C	12,5	11,5	11,5
300—360°C	23,25	24,5	22,0

Резултати у предњој табlici — упоређени са DIN 1995 — показују да ова везива потпуно одговарају овим прописима.

Добри резултати добијени у лабораторијским опитима са коңусом показују да је катран одлично везиво за израду стабилизованих подлога. Стога ћемо у 1960. години израдити више пробних деоница по хладном поступку на путу Олово—Тузла са кварцним песком из Тузле, код Ја-

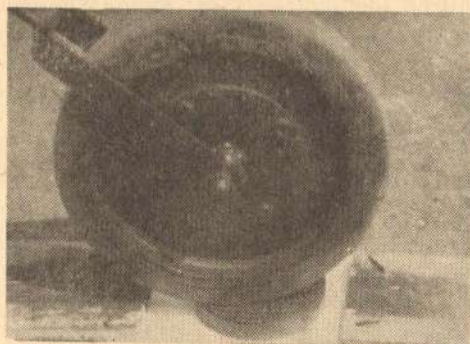
бланице са шљунком из Неретве, а у Зеници са гранулираном и дробљеном кристалном згуром из високих пећи.

д) Ради проверавања постојаности катрана односно застора од катрана, према гориву за реактивне моторе, извршили смо у лабораторију следеће опите:

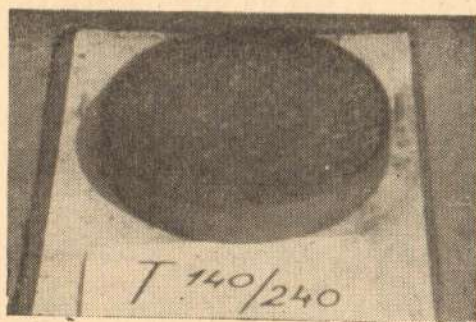
І. Израдили смо 2 узорка, промера Φ 16 см дебљине 2,5 см, са највећим зрном каменог агрегата од кречњака 12 мм. Као ве-



Сл. 17. Покретна мешалица за израду коловоза са угљоводоничним везивима по топлом поступку „Barber-Green-Olding” капацитета око 5 тона/час.



Сл. 18. Жељезни точак са гуменим обручем тежине 20 кг с којим су ваљани узорци.



Сл. 19. Узорак израђен са катраном Т 140/240 после ваљања одлично се држи

живо смо употребили битумен КС 25 и катран Т 140/240, а мешавина је рађена као фини асфалт — односно катран — бетон:

агрегат, зрна	
8 — 12 мм	11%
2 — 8 мм	16%
0,6 — 2 мм	36%
0,2 — 0,6 мм	17%
0,09 — 0,2 мм	4%
филер 0 — 0,09 мм	6%
везиво	6,5%

Узорци су израђени у жељезним калупима, притиснути кроз 1 сат силом од 500 кг. а потом ваљани жељезним ручним ваљком 8,3 кг. тежине.

Узорци су држани при собној температури 3 дана, затим су преко ноћи били прекривени танким слојем горива за реактивне моторе. Сутрадан ујутро извршено је прелажење точком тежине 20 кг. преко узорка уз квашење гуменог обруча горивом (слика 18.).

Док се код узорка израђеног са катраном истом после 1,30 часа запазили тек трагови точка, дотле је узорак израђен са битуменом већ после 5 минута прелажења гуменим точком агрегат потпуно оголио на дубини од 4—5 мм и цели узорак изгубио стабилност (види слике 19 и 20.).

II. Да би смо видели како се наша материјал за застор под утицајем истог горива без динамичког деловања од покретног терета, израдили смо 2 узорка, са везивима поменутих под I, са изразито дисконтинуалном гранулацијом (ради лакшег обавијања крупнијих зрна везивом).

агрегат зрна 20—25 мм	36,5%
0 — 5 мм	47,5%
филер	16%
везиво	5,5%

Узорци су после 24 часа потопљени у поменуто гориво. Након 1 часа узорак израђен са битуменом потпуно се распао и зрна су оголила потпуно од везива (види слику 21), док је узорак израђен са катраном остао после 1 часа потапања потпуно компактан са зрнима добро обавијеним катраном (види слику 22.).

Предњи опити јасно показују колико је катран погоднији од битумена за израду полетно-слетних стаза на аеродромима.

ЗАКЉУЧАК

Стечена искуства на пробним деоницама, у протеклим двама годинама, су показала да је катран добро угљоводоничко везиво за коловозне засторе.

Мана катрана да нешто брже стари од битумена може се отклонити, при његовој производњи, додавањем извесне количине битумена.

Добре стране катрана јесу: даје површину која временом постаје храпавија, захтева мањи утрошак горива, услед тога што се брзо хлади може се одмах после разастирања валјати, те уједно радити по целој ширини коловоза (ово је код ручног полагања важно).

Страх да рад са катраном изазива, код радника, обољење рака, није оправдан, јер таквих случајева нема нити у производњи тог везива, па је тим мање то опасно при уграђивању катранске смесе на путевима.

Паре угљоводоничних везива нису угодне и по здравље могу бити штетне, па је и овде као код свих асфалтних радова (на путевима и изолацијама) потребно подузети одговарајуће хигијенско техничке заштитне мере (рукавице и др.).

Појава „цестосмоле“ из дестилације коксаре „Борис Кидрич“ у Лу-



Сл. 20. Узорак израђен са битуменом 25 KS. На папиру се види како је битумен под утицајем горива за реактивне моторе исушио.



Сл. 21. Узорак израђен са битуменом 25 KS, под утицајем горива за реактивне моторе потпуно се распао и зрна оголила.



Сл. 22. Узорак израђен са катраном Т 140/240, под утицајем горива за реактивне моторе остао је непромењен.

кавцу и могућности творнице „Катран“ из Загреба да у својој дестилацији производи катран за путеве, претстављају новину за градитеље путева, који се из разлога недовољног познавања тог везива, за сада држе прилично резервисано.

Због претстојеће повећане динамике улагања у изградњу наше путне мреже и ради све веће примене флексибилних коловозних конструкција — које имају врло добре особине за савремени саобраћај — катран за путеве одиграће важну улогу, како за израду коловозних застора — разних типова — тако и за израду стабилизираних подлога — по хладном и топлом поступку — као замена за туцаничке и камене подлоге.

У нашој Републици продужићемо у 1960. години са израдом даље деонице коловозног застора са катраном исто тако израдићемо пробне деонице стабилизираних подлога, а у 1961. год. предвиђа се шира примена тог везива. Истовремено, паралелно са ве-

зивом из Лукавца употребиће се и оно из „Катрана“ из Загреба.

Лабораториски опити су показали да је катран погодан везиво за израду стабилизираних подлога по мокром поступку, а поготово је онда то за подлоге по топлом поступку.

Велика постојаност катрана према деловању горива за млазне авионе и према топлим гасовима из реактивних мотора чини ово везиво врло погодним за израду аеродромских слетно-полетних стаза.

Евентуални додатак од неколико процената гуме — као што је у неким земљама успешно учињено — доприноси даљњем побољшању квалитета катранских писта.

Можемо слободно тврдити да 1958. година претставља почетак новог периода у грађењу путева код нас, због појаве катрана као новог везива.

Стандард о катрану чије се доношење ускоро очекује треба да ослободи стручњаке од страха да слободније широко почну примењивати ово везиво.

ЛИТЕРАТУРА:

1. H. Abraham: „Asphalt and Allied Substances“, New York, Toronto, London 1948.
2. Инж. Д. Миладиновић: „Катран и бензол“, студија у рукопису, Лукавац, 1956.
3. „TARMAC“, Hagdbook, (Eighth Edition), Koppers Company, Inc., U.S.A.
4. „ABC des Teerstrassenbaus“, VIT Aktiengesellschaft, Esse, 1958.
5. „The Road Tar Manual“, British Road Tar Association, 1951 (s novim priložima do 1959 g.).
6. Ariano Raffaele: „Adesione di leganti idrocarburati a pietre“, „La strada“, Milano, XXXV/7, 1955.
7. R. Fort: „Das Steinkohlenteerpech und die Strassenteer-Ergebnisse französischer Forschungen, International Strassenteerkonferenz, Brüssel, 1959.
8. Dr. L. Hubrecht: „Beton goudronneux“/I, Centre de Recherches Routières, Bruxelles, 1955.
9. Dr. A. R. Lee i E. J. Dickinson: „The Durability of Road Tar“, RRT Paper No 31, Road Research Laboratory, H. M. S. O., London, 1954.
10. Инж. Д. Перичић: „Површинска обрада на бази цестовног катрана“, „Пут и саобраћај“, Београд, бр. 7-10/1958.
11. J. L. i B. Escario: „Traite des Routes“, Dunod, Paris, 1954.
12. „Dense Tar Surfacing“ (D.T.S.), British Road Tar Association, London, 1957.
13. „Beton de goudron“, „Distigoudron“ L'association belge des distillateurs de goudron, Bruxelles (prema D.T.S. 1954).
14. „Teerbeton“, Technische Vorschriften und Richtlinien, TV bit 4/58, Köln, 1958.

15. Dr. H. Lüer: „The Progressive Development of Some Methods of Road Construction Using Tar in Germany During Recent Years”, „Road Tar”, London, Sept., 1957.
16. Dr. L. Hubrecht: „Beton goudronneu”/II, Centre de Recherches Routieres, Bruxelles, 1956.
17. E. W. Hinchley: „Dense Tar Surfacing at Elmdon Airport, Birmingham”, „Road Tar”, London, December, 1954.
18. E. G. Robson: „Somerford Airfield, Christchurch, surfaced with D.T.S.”, „Road Tar”, London, Dec., 1955.
19. Dipl. ing. H. Neumann: „Ausbau des Flugplatzes Hopsten”, raspis VFT Aktiengesellschaft, Essen.
20. H. C. Glayzer: „The Problem of Petrol and Oil Spillage on Roads”, „Road tar”, London, June 1955.
21. Инж. Ј. Катанић: „Аутодром на Бањници”, „Пут и саобраћај”, бр. 7-10/1958.
22. Инж. И. Папо: „Стабилизација пијеска угљоводоничним везивима по систему „wet sand mix”, „Пут и саобраћај”, Београд, бр. 1-2/1960 (скраћено).

РЕКАПИТУЛАЦИЈА

Произвођач Везиво	Место употребе	Начин примене	Када је рађено	Дужина км	Резултати искуства	
Коксара „Борис Кидрич“ Лукавац	Пут Сарајево— Олово	Мешани макадам	1958/ окт.	3,0	Врло добро се држи	
	а) Т 80/125	Пут Дрежница— Мостар	Хабајући слој	1958/ новем.	0,5	Добро
		Пут Хаџићи— Тарчин	Хабајући слој	1958/ новем.	0,5	Добро
	б) Т 80/125	Пут Бистарац— Лукавац	Мешани макадам, хабајући слој врло затворене структуре	1959/ новем.	6,2	Врло добро
	в) Т 80/125	Пут Наџарићи— Лукавица	Мешани макадам	1960/ јуни	5,0	Истом израђен
Творница „Катран“ Загреб	Лабораториски опити	Стабилизација пе- ска и гранулира- них металуршких згура по систему „wet sand mix“	1959/ септ.	—	Добивени ре- зултати стаби- литета опита са конусом су врло добри	
	д) Т 140/240 Б 25 КС	Лабораториски опити	Деловање горива за реактивне мо- торе на угљоводо- ничка везива	1960/ јуни	—	Катран добро одолева, док се битумен отапа на се агрегат лако откида

Инж. ек. Димитрије ПЉАКИЋ

Место економиста у путној служби

Сада се у државним органима и установама дискутује о новој организацији путне службе. Конкретније како је замишљена та нова организација није ником у целини познато. Услед тога, има доста нагађања и извесног скептицизма о целисходности формирања те нове организације у садашњем моменту кад постојећа организација добро функционише.

Из наслова тезе види се, да циљ овога излагања није оцена евентуалне нове организације путне службе, већ сагледавање места и улоге економских кадрова у тој пројектованој организацији и могућност прибављања истих.

Питање броја економиста би се правилније и потпуније сагледало да су надлежни и државни органи дали неки јаснији а ипак груби нацрт степена децентрализације јавне путне службе и какав је систем ове службе замишљен као замена постојећем систему уколико се исти спроведе.

Пошто уопште многим нашим људима није потпуно јасан профил економиста, потребно је рећи нешто мало и о томе, као и о њиховом досадашњем месту у државним органима и предузећима.

Наши економисти су у школама и пракси изграђени као микро и макро економисти. Микро економисти су оријентисани за рад у привредним организацијама, а макро економисти за рад у државним органима и установама. У том смислу развија се сада и формира њихова специјалност. Врло мали број економиста може да ра-

ди и у предузећима и у установама. Аналитиком и студијама могу се бавити само они економисти који су се развијали кроз праксу, и њих има још мање. Мада их има сасвим мало, — не користе се правилно ни довољно за послове анализа и студија. Један део ових последњих влада и питањама организације, али се по тим задацима још мање користи. У иностранству то су врхунски економисти који руководе крупним пословима и важним задацима. Правилно је да се и код нас они одређују на сличне дужности јер је данас економски аспект свих питања приоритетно економски, па тек после тога је технички. Ови економисти имају концепције како треба радити и решавати поједине задатке, али се те њихове правилне концепције данас прилично мало користе.

Поред изнетих профила економиста, према стручности и школској спреми, они су још: економисти са факултетом, средњом економском школом, или без икакве економске школе али се зову економисти, јер се баве економским питањима и задацима, мада то није правилно. Чини нам се да је овај кратки приказ дао глобалан и сажет преглед економских кадрова код нас.

Са овог аспекта о овом питању се може много говорити, али нам се на овом месту то чини непотребним. Само се мора подвући чињеница да наше високе и средње школе још нису у стању да изграђују ни приближно онакве профиле економиста који су

у овој етапи нашег социјалистичког развоја неопходно потребни друштвеној заједници. Ово питање још није проучавано али је сигурно да има далекосежне последице и данас и у перспективи. Услед великог значаја тог питања, добро је да га бар имају у виду сви надлежни фактори и органи, јер правилно решавање овог проблема омогућује брже кретање привредног и друштвеног развитка наше земље.

Са овим аспектом профила повезано је и питање усавршавања и специјализовања економиста у земљи и иностранству. Овом питању требало би дати исти приоритет у овој етапи развоја наше заједнице као што имају технички кадрови највишег ранга. Специјализовани економисти даће велики допринос заједници данас и у перспективи и многоструко ће се исплатити друштву трошкови у вези њиховог усавршавања, јер ће моћи да се дуго и свестрано користе. Ми трпимо значајне штете услед недостатка специјализованих економиста, али су оне још мало познате.

Мада не постоји евиденција о броју и квалитету економиста у путној служби данас, познато је да их у овој служби има мало и то средњег економског кадра обученог за техничке послове установа, државних органа и привредних организација. Високих и највиших економиста има само неколико лица у овој служби. Тај врло мали број таквих економиста у извесној мери утиче делимично на адекватно решавање економских проблема ове службе. У овој служби они се мало баве студирањем појединих економских питања и због њиховог малог броја и услед организационих шема које у малој мери, или никако не предвиђају економисте на појединим радним местима. Чини нам се да слободних тј. незапослених економиста овог профила данас уопште нема јер су сви укључени на разним пословима

код установа и привредних организација. Данас и јуче приоритет су имали инжењери и техничари и они су се бавили и економским и техничким питањима и задацима према својој способности за решавање истих у свим установама и предузећима. Објективно посматрано, до сад се није осећала већа потреба за економистима у друмском саобраћају и путној служби па су се они сами искључили из рада путне службе и друмског саобраћаја.

У светлу концепција да се путна служба организује као самостална јавна служба на принципу друштвеног управљања у оквиру економских јединица, потребан је велики број економиста разног типа и ранга за разне послове и различите степене тих будућих организација. Ми не видимо могућност да се та нова служба подмири тим потребним кадрам ни у најнужнијој мери.

Самостална јавна путна служба, по нашој оцени, имаће потребе у економистима и техничарима бар у односу 40 : 60% ако не и више у економистима разног профила. Изгледа да ни прерасподела економских кадрова ни евентуалне примамљиве понуде неће моћи ни близу да реше овај кадровски проблем за потребе замишљене самосталне јавне путне службе.

Отворено је и питање руководећег кадра у будућој путној служби. Пошто ће њен аспект бити првенствено и у већој мери економски а мање технички, изгледа да ће у њој економисти и техничари вишег ранга исто тако бити потребни у односу 40 : 60% ако не и више у корист економиста. Овај однос зависи од схватања приоритета и могућности решавања економских и техничких питања, степена ефикасног и целесходног обављања послова, као и од кадровске политике и персоналних могућности у решавању овог питања.

Познато је да руководство даје приоритет и смер при спровођењу у живот извесне организације И у овом случају, ако руководство буде на пример од економиста, они ће форсирати решавање првенствено економске па затим техничке стране појединих питања, и обратно уколико у врховима руководства буду техничари. Ова опсервација остаје иако ће за ову службу постојати друштвено управљање.

Изгледа да ће руководећи кадар бити бројно већи од садашњег, јер се претпоставља да ће и број економско-функционално повезаних путних праваца (без обзира на категорију пута) бити већи, — што је такође извесна тешкоћа при подмиривању руководећим кадром ових повезаних путних праваца као економских јединица, тј. самосталних служби.

Биће потребан већи број економиста и техничара од досадашњег броја и за студије, изучавања и утврђивања предлога који се подносе одборима за путеве ради грађења нових и реконструкције постојећих путева за период од једне или више година. До сада се овим пословима у путној служби скоро нико није бавио, те је и за те послове потребан високостручни кадар, а њега уопште нема у довољном броју.

Органи управе за послове јавних путева имаће предрачуне прихода и расхода. Предрачуне раде рачуноводства. Једно рачуноводство треба да има 3—5 рачунских службеника са средњом економском школом и праксом на тим пословима од 3—6 година најмање. У број рачунских службеника обухваћен је шеф рачуноводства, који треба да има праксу на сличним пословима од најмање 10 година и врло добро познавање привредних прописа.

Ако будућа путна служба јавних путева буде имала 18—20 економско-

функционално повезаних путних праваца без обзира на категорију пута, — биће углавном довољан постојећи кадар рачунских службеника који сад ради у дирекцијама и техничким секцијама за путеве. Уколико буде имала више путних праваца, биће потребно и извесно повећање садашњег кадра рачунских службеника одговарајуће стручности.

Поред текућих рачуноводствених послова исти кадар ће и у будуће, као и сада, израђивати и завршне рачуне својих органа управљања функционално повезаних путних праваца.

Уколико фондови за путеве буду још више разбијени него што је то сада, по један економист са средњом економском школом и праксом од 3 до 5 година вероватно ће моћи да води све послове фонда за путеве његовог економског подручја, уколико се децентрализација и аутоматско коришћење фондова буде спровело са банком. Број ових економиста зависи од броја економско-функционално повезаних путних праваца с тим што ће у Београду на фондовима бити запослено 2—4 рачунска службеника.

Сваки орган управе за послове јавних путева треба да има по једног правника са праксом од око 10 година. У Београду ће бити потребно 2—3 правника за мишљења по разним предлозима из путне службе, спорове, уговоре, израду прописа и сл. Данас нема ни слободних (незапослених) правника са праксом.

Овим су глобално сагледани проблеми кадра путне службе будућих економских јединица. За прецизније одређивање броја економиста било би потребно знати како ће приближно изгледати организациона шема једне пројектоване економске организационе јединице. По нашем мишљењу, оријентациону организациону шему требало би да да неки државни орган

(као на пример Секретаријат СИБ-а за организацију управе, или за законодавство). Пошто изгледа да не постоји таква шема, ми ћемо дати овде, ради утврђивања приближног броја економиста, оријентациону организациону шему такве једне пројектоване јединице за самостално вршење јавне путне службе. У тој шеми ми ћемо покушати да сагледамо број економиста, а о њиховој стручности и квали-

тету смо раније говорили. Број техничких стручњака треба да одређују сами техничари кроз начелну дискусију са економистима, те ће стога број техничких стручњака остати отворено питање за сада.

Приложено, оријентациона организациона шема једне пројектоване економске организационе јединице за будућу путну службу изгледала би овако:

Р у к о в о д и л а ц

Високи економист или грађевински инжењер

ОТ С Е К

за студије, изучавања и итврђивање предлога и израду техничких и перспективних планова за грађење путева

ШЕФ

економист са 2 економиста и 1 трађ. инжењером

ОТ С Е К

за грађење

ШЕФ

инжењер са потребним бројем техничара за различите службе и задужења и 1 администрат. лице

ОТ С Е К

за одржавање

ШЕФ

инжењер са потребним бројем техничара за различито задужење и 1 администр. лице

С а м о с т а л н е с л у ж б е:

1

РАЧУНОВОДСТВО

ШЕФ

са неколико економиста

2

ФОНД ЗА ПУТЕВЕ

1—2 економиста за везу са банком администрацију и евиденцију

3

ПРАВНА СЛУЖБА

1—2 правника за све послове правне природе

4

СЕКРЕТАРИЈАТ: 1 Секретар: правник, економист, адм. лице
1—2 референта за кадрове
1—2 административна службеника
1 економ — комерцијални службеник
1—2 дактилографиње

Према овој организационој шеми, за правилну организацију посла било би потребно 9 економиста различите категорије и стручности, и то:

1 високи — врхунски економист са смислом за организацију једне економске организационе јединице.

1 високи економски аналитичар са дужом праксом за шефа отсека студија и изучавања.

2 висока економста за изучавање економских питања.

5 економиста са средњом економском школом и различитом праксом за разне послове.

Ово је минималан број економских кадрова са одређеним профилом без подмлатка— односно оних економиста

који би требало да се обучавају на послу. Тих приправника — економиста требало би највише 5 лица. Према томе, укупан број различитих економиста био би 9—14 лица.

Са једним од ова два броја треба множити број пројектованих економских организационих јединица па ће се добити укупан број потребних економских кадрова за целу нову путну службу.

Нови немачки стандард за испитивање угљоводоничних везива (DIN 1995)

Недавно је изашао из штампе нови немачки стандард DIN 1995 од фебруара 1960. године.

Ово је заправо четврта редакција DIN 1995 „Bituminöse Bindemittel für den Strassenbau”. Прво издање појавило се 1929. године друго 1934. године, треће новембра 1941, а ово четврто фебруара 1960.

Као што се види треће издање ове немачке норме трајало је непуних два наест година. Године 1952. израђен је предлог за I део, а 1954. године за II део ове норме и овај предлог који је од 29. маја 1954. године примењиван као званичан пропис, добио је своју коначну редакцију тек фебруара ове године.

На први поглед види се да овај стандард није претпео неке радикалне промене, нешто револуционарно. Међутим, ако се исто тако и мало пажљивије прегледа, види се да је нови DIN 1995 састављен на основу великог броја испитивања, проверавања, усавршавања и огромног искуства и да се доста разликује од претходног издања.

Овде се није ишло да се по сваку цену да нешто ново, већ се пошло сасвим другим путем, рационалним. Хтелo се да се методи испитивања угљоводоничних везива усаврше, буду што рационалнији, а при томе се хтелo да они што више пруже корисних података извођачу радова и практичару. Овом допуном омогућено је људству у лабораторијама да много лакше врши ова испитивања и да резул-

тати буду тачни и одговарају стварности.

Треба напоменути да смо се и ми при саставу ЈУС У.МЗ. 010, Битумен за коловозне засторе, доста користили предлогом DIN 1995 из 1954. године, а исто тако треба рећи да нам је овај предлог много помогао при саставу стандарда за битуменске емулзије, разређене битумене и катране за коловозе.

Ако пођемо редом, треба на првом месту поменути таблице својстава појединих угљоводоничних везива.

Код битумена за коловозе остала је стара подела на седам врста од Б 300 до Б 15. Изостављено је испитивање тачке размекшавања по Кремер-Сарнову и само дате еквивалентне вредности. Додато је одређивање нерастворљивих састојака и у циклохексану и то је једно ново испитивање (U₁₀).

Интересантно је да Немци ни сада нису изменили тежински процент парафина и они га и у овом новом DIN 1995 дају са максимумом 2%. Остала својства код битумена углавном су остала иста.

Код катрана за коловозе пада одмах у очи да нови DIN 1995 нема прве две врсте катрана ниске вискозности и то Т 10/17 и Т 20/35. Осим тога овде се уводи нов појам: еквивискозна температура. То је температура при којој неки катран има вискозност од 50 секунди, измерену у вискозиметру за катран са отвором млазнице од 10 мм.

Код разређеног битумена остаје и даље само једна врста која има вискозност од 100 до 150 и тиме се нешто смањује распон који је раније био од 100 до 170. Исто тако сада се захтевају нешто мекши битумени и тачка размекшавања остатка по ПК уместо 30—55° С сада је 25—45° С. Исто тако повећана је и пенетрација и уместо 50 сада имамо најмање 100.

Код битуменских емулзија имамо као и раније углавном три врсте: нестабилна, полустабилна и стабилна. Само се сада нестабилне емулзије расчлањавају на четири врсте, и то су нестабилне емулзије са 55 до 60% битумена, вискозне и нестабилне емулзије и нестабилне емулзије постојане на мразу. Овде пада у очи да су Немци раније радили битуменске емулзије са 50% битумена а сада је тај процент повећан на 55%, а код једне врсте нестабилних емулзија и на 60%. Остало је све углавном исто.

Код хладног катрана за коловозе нема битних промена.

Методе испитивања у овом издању углавном су разјашњене, допуњене, неке од њих измењене, а исто тако додата су и нека нова испитивања.

Код припреме узорака за испитивање као и код спојних својстава имамо само извесне стилске измене.

Код одређивања специфичне тежине (U_2) додата је алтернативна метода за одређивање специфичне тежине течних везива.

Код испитивања пенетрације, тачке размекшавања по ПК и КС, Фраса, дуктилитета углавном нема битних разлика.

Код одређивања нерастворљивих састојака осим пепела, поред испитивања у угљенодисулфиду, хлороформу или бензолу (U_9), дато је ново испитивање (U_{10}) где као растварач служи циклохексан.

Одређивање процента парафина у новом DIN 1995 је употпуњено. Метода је више детаљисана.

Остале методе испитивања остале су исте.

Као што смо већ рекли, Немци нису ни сада изменили процент парафина од мах 2%. По томе се види да они као и други сматрају да је одређивање парафина још увек актуелно, да је његово ограничење целисходно и неопходно ако желимо да добијемо квалитетне битуменске коловозне засторе.

На крају треба још једном напоменути да је наш стандард ЈУС У.МЗ. 010, Битумен за коловозне засторе рађен ту скоро и завршен 1957. године. У њему се налазе све савремене методе испитивања битумена и исте су ту врло добро обрађене. Овај стандард је код нас у грађевинарству нашао своју примену и сада је на вама да контролом и сталним проверавањима обезбедимо и квалитетна везива за добре и трајне битуменске засторе.

(Инж. С. Т. Чинцар-Јанковић)

Инж. Ненад Ланцош

У Београду је 8. октобра 1960. године умро инж. **НЕНАД ЛАНЦОШ**, научни саветник Института за испитивање материјала НРС.

Ланцош је рођен 1891. год. у Славонском Броду. По свршеној гимназији студирао је технику у Цириху, где је дипломиран 1913. год. До рата 1914. год. радио је на железницама у Хрватској. По ослобођењу 1918. био је инжењер Министарства грађевина, шеф Грађевинске секције у Кавадару, затим шеф грађења моста преко Дунава у Новом Саду, а од 1930. год. до 1941. шеф отсека за мостове у Министарству грађевина; после Другог светског рата предавао је на Техничком факултету у Сарајеву, а од 1953. год. до смрти био је сарадник и науч-

ни саветник Института за испитивање материјала.

Ланцош је био један од наших најспремнијих инжењера за мостове, велики зналац страних језика и прави научењак. Под његовим руководством грађени су сви велики мостови на путевима у Југославији од 1930. до 1941. год. (мост преко Саве у Београду, порушени, код Раче, Окучана), а замењено је око 75% привремених мостова и пропуста сталним конструкцијама.

Био је члан Комисије за норме (1931. до 1933.) Стандарда од 1953. члан Комисије за полагање испита за овлашћене инжењере 1931. — 1941., врло вредан сарадник техничких листова.

Институт је изгубио у њему једног од незаменљивих сарадника.

СЛУЖБЕНИ ДЕО

УНАПРЕЂЕЊЕ

- 1) Филиповић Велимир, помоћ. канцеларијски референт четврте врсте XIV пл. разреда — Секције Пријепоље — у XIII платни разред, решење Дирекције бр. 06-271/1-61.
- 2) Бабић Средоје, пристав треће врсте XV платног разреда у Инвеститорској групј за грађење аутопута — Ниш, у XIV платни разред — решење Дирекције 06 Бр. 195/1-61.
- 3) Страњанчевић Милан, пристав III врсте XV платног разреда у Инвеститорској групи за грађење аутопута — Ниш, у XIV платни разред, решење Дирекције 06-695/1-61.
- 4) Петровић Милован, пристав треће врсте XV платног разреда Секције Крагујевац у XIV платни разред — решење Дирекције 06-694/1-61.

ПРЕСТАНАК СЛУЖБЕ

- 1) Томић Радомир, референт треће врсте, XI платног разреда — споразумно решењем Дирекције бр. 06-247/1-61.
- 2) Милић Никола, канцеларијски референт треће врсте XIV платног разреда — споразумно, решењем Дирекције 06-340/2.
- 3) Мутиќаша Милан, референт треће врсте VIII/1 платног разреда — споразумно решењем Дирекције бр. 06-629/1-61.
- 4) Бабић Стојан, рачуновођа треће врсте XV платног разреда, споразумно решењем Дирекције бр. 894/1-1961.



„ЈАСТРЕБАЦ”

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА
НИСКО И ВИСОКО ГРАДЊУ

КРУШЕВАЦ

Телефони: директор и секретаријат	20-417
главни инжењер и техн. одсек	20-070
рачуноводство и комерцијално	20-249
ремонтни погон	20-127

Текући рачун код К. Б. Крушевац бр. 115-70-1-224

Изводи све врсте радова високо
и нискоградње.

Располаже са високо квалитетним
инжењерско-техничким кадрам у
довољном броју, као и најсавре-
менијом механизацијом.

Радове изводи солидно и на време
на целој територији ФНРЈ.



»СЛОВЕНИЈА ЦЕСТЕ«

ЉУБЉАНА



Титова цеста 44 ● Текући рачун НБ Љубљана 600-11/1-533 ●
Телефон 30-817, п. ф. 240

Извршава грађевинске радове ниских високих и водних објеката.

Преузима веће асфалтне радове у асфалт-бетону, ливеном асфалту (обојени ливени асфалт), пенетрацији, мешаном асфалт ма-кадаму и површинским обрадама.

Властити пројектантски биро.

Из свог новог, технички модерно уређеног каменолома у Пресерју код Боровнице, добавља агрегате из чистог кречњака.

У властитој механичкој радионици сериски израђује патентне чекићне млинове, вибрациона сита, вентилацијске уређаје за каменоломе и разне делове за тешке цестно-грађевинске стројеве.

Предузеће има модерну механизацију и властита транспортна средства.

Повољни услови, солидност и квалитет зајамчени гаранцијом.

ГРАЂЕВИНСКО ПРЕДУЗЕЋЕ »ПАРТИЗАНСКИ ПУТ«

БЕОГРАД — Таковска бр. 6

Телефони: директор 22-014, технички директор 26-258, главни инжењер 25-532, финансијски директор 27-852, секретар 27-998, Комерцијална служба 26-470. Централа: 25-069, 25-118, 28-231, 28-232, 28-233. Поштански фах — 615. Текући рачун код Народне банке: 1032-Т-744

ПРОЈЕКТУЈЕ:

све врсте објеката из области нискоградње и високоградње. Располаже својим бироом за горња пројектовања.

ИЗВОДИ:

све врсте радова из области нискоградње и високоградње на најсавременији начин. Располаже свим потребним савременим машинама за ове врсте радова. Радове изводи и на територији других република.

РАСПОЛАЖЕ:

а) својом лабораторијом за испитивање материјала при извођењу асфалтних и бетонских радова, за стабилизацију тла, као и за сва геомеханичка испитивања земљишта, те су услед тога сви изведени радови гарантовано квалитетни;

б) својим каменоломима за производњу гранитне коцке ивичњака, степеница и камених плоча разних димензија. Поред тога производи ломљен камен за зидање и градње путева, као и туцаник и све врсте камене ситнежи. У свом великом дробиличном постројењу прерађује специјалну врсту андезита у камени агрегат за битумenske и бетонске коловозе;

в) својим возним и машинским парком, као и савременим сталним и покретним механичким радионицама.