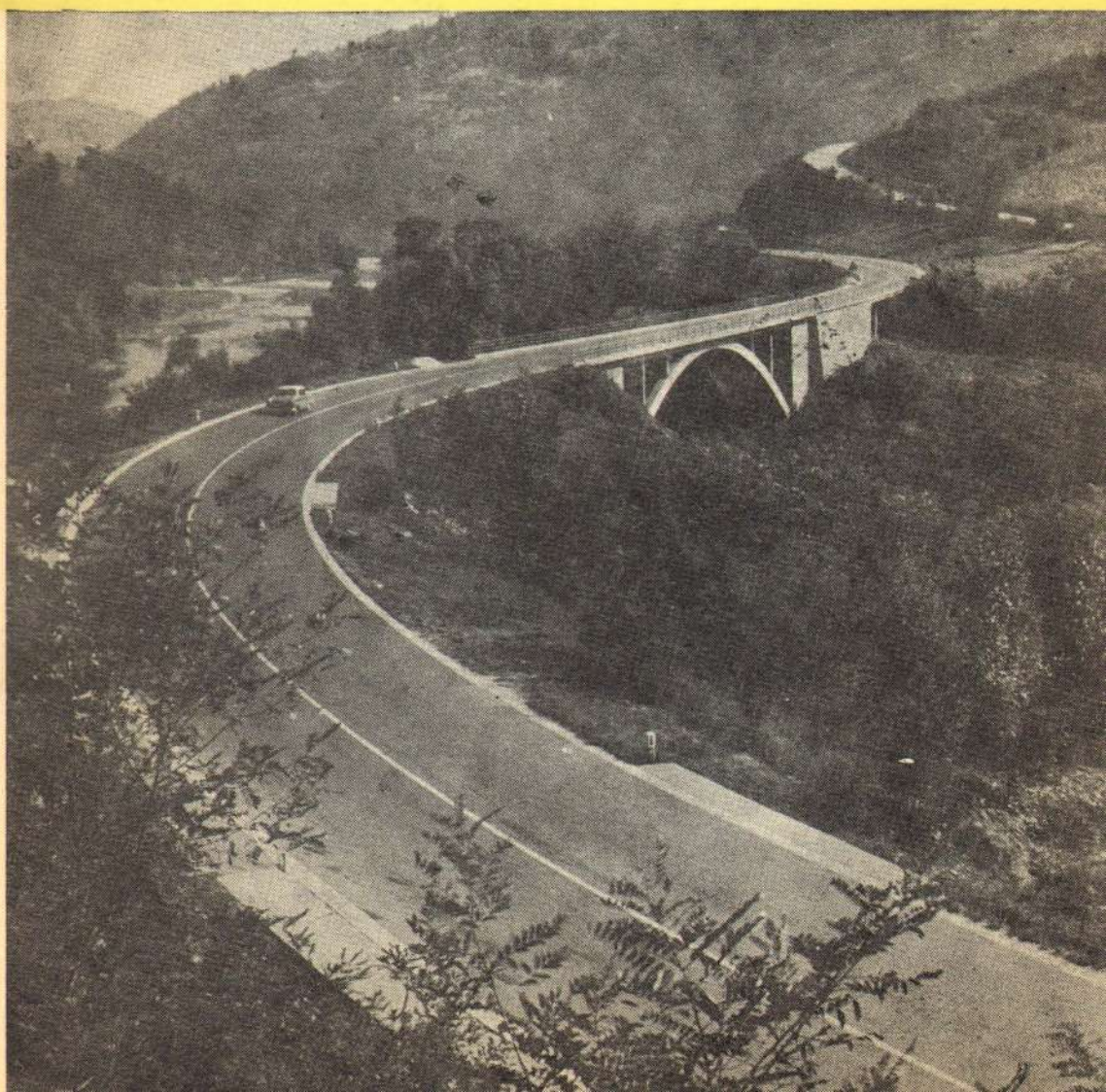


ПУТ

БР. 6
1969.

И САОБРАЋАЈ



САДРЖАЈ

Проф. Живорад Букић, дипл. инж. — I конгрес немачког
научно-истраживачког друштва

Владимир Симовић, дипл. инж. — Ојачање коловозне кон-
струкције на путу I реда бр. 1 „Братство-Јединство
и деоница Појате—Алексинач

Нове књиге

Из наше штампе

ПУТ И САОБРАЋАЈ

часопис Друштва за путеве СР Србије, Македоније и Црне Горе

ГОД. XV БР. 6

Јун

Београд 1969. год.

проф. Живорад ЂУКИЋ, дипл. инж.

Организација овог научноистраживачког друштва и његови Конгреси по својим обимима и садржини несумњиво доприносе развоју науке и струке у области планирања и грађења путева и градских саобраћајница. То је доказао и Конгрес у Хамбургу како по приказаним рефератима тако и по интересовању научника и стручњака из Савезне Републике Немачке (око 1.500 учесника) и из иностранства 115 учесника (из 11 европских земаља и Јапана).

На Конгресу су поднети и реферати о дугорочном планирању и грађењу мреже градских саобраћајница у Хамбургу по савременим концепцијама, и то почев од ауто-путева, магистралних улица, метроа, великих мостова, дугих тунела за моторна возила, па до пешчаних подземних пролаза односно парцела.

У чланку је приказан и нови ауто-пут Вирцбург—Харсфелд Бања, чије је пројектовање и грађење изведено по најновијим достигнућима науке и технике, тако да тај ауто-пут по своме обликовању представља и један од најлепших путева у свету.

I КОНГРЕС НЕМАЧКОГ НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКОГ ДРУШТВА

Садржај: у чланку се приказује рад Конгреса, на коме је аутор учествовао, грађење саобраћајница у Хамбургу и нови ауто-пут Вирцбург-Херсфелд Бања.

У в о д

Од 15. до 18. октобра 1968. године одржан је у Хамбургу Конгрес немачког научноистраживачког друштва за путеве, који се сваке друге године одржава у разним градовима Западне Немачке. На овом Конгресу учествовало је око 1.600 стручњака и научника из области пројектовања и грађења

путева и улица, при чему је из Западне Немачке било око 1.500 учесника, а из иностранства 115 учесника. Страних делегата било је из 14 земаља и то из Белгије (2 учесника), Данске (11), Финске (2), Француске (14), Енглеске (2), Јапана (2), Југославије (3), Луксембурга (1), Аустрије (20), Шведске (6), Швајцарске (16) и Чехословачке (7 учесника).

Организација научног друштва

Немачко научноистраживачко друштво за путеве, као што је познато, веома је активно и цењено у научним и стручним круговима у целом свету. Његова активност огледа се како на конгресима, тако и у перманентном научноистраживачком раду путем бројних група, комисија и поткомисија. У овим комисијама налазе се професори универзитета (техничких високих школа), сарадници Савезног института за путеве у Келну и разних института (техничких високих школа и др.) и лабораторија, као и путева и улица у Западној Немачкој.

Сем тога, Друштво активно сарађује са многим сличним институцијама у иностранству, као што су: Централна лабораторија за путеве и мостове у Паризу, Центар за истраживање у области путева у Бриселу, Институт за путеве у Лондону, Удружење швајцарских стручњака за путеве, Научноистраживачко друштво за путеве у Аустрији и др.

У Друштву има 9 радних група и то:

- Група за саобраћај и пројектовање путева,
- Група за саобраћај и пројектовање градских улица,
- Група за однос возила и коловоза,
- Група за земљане радове,
- Група за носеће слојеве (подлоге),
- Група за асфалтне и катранске путеве,
- Група за цементно-бетонске путеве,
- Група за савремене камене путеве
- Група за одржавање путева и улица.

Самосталних комисија има 6 и то:

- Комисија за електронско рачунање при грађењу путева,

- Комисија за путну технику,
- Комисија за прикупљање искустава,
- Комисија за „ААШО” искуства,
- Комисија за теорију стабилности путева, и
- Комисија за праћење грађења путева у развијеним земљама.

Сем тога, неке комисије се деле и на поткомисије, а ове на радне одсеке. Тако на пример радна група за асфалтне и катранске путеве има 13 комисија и 28 поткомисија и радних одсека. Укупан број чланова у свима овима групама, комисијама, поткомисијама и одсечима је око 1.700, њаци у 2—3 па и више комисија.

Радне групе, комисије, поткомисије и радни одсеци састају се више пута у току године у разним местима, које обично трају 1—2 дана. Често су ово шири састанци а нарочито радних група, на којима учествује по 100—300 стручњака и научника из области путева. Каткада на овим састанцима такође учествују стручњаци из иностранства.

Друштво издаје, по овлашћењу Савезног министарства за саобраћај, све јавне прописе, норме и упутства за пројектовање и грађење путева и улица, као и часопис *Strasse und Autobahn*.

Документација и библиотека Друштва је врло велика, у којој постоје бројне публикације из земље и иностранства.

Сваке године Друштво организује више студијских путовања по разним земљама Европе, док је учешће чланова друштва на међународним конгресима за путеве врло бројно. Тако, на пример, на Међународном конгресу за путеве у Токију 1967. године учествовало је 25 чланова (професора и инжењера).*)

Финансијска средства за рад Друштва, највећим делом, обезбеђује Саве-

*) Из наше земље на овом конгресу није нико учествовао

зно министарство саобраћаја, затим велика предузећа, установе, појединци и др. Годишњи буџет Друштва обично износи неколико стотина милиона старих динара.

Какав је став државних органа према овом научном друштву јасно се види из тога, што на сваком Конгресу Друштва учествује и Савезни министар саобраћаја. На овом Конгресу Савезни министар саобраћаја је у свом говору, поред осталог, упутио врло ласкаве похвале Друштву и умолио га да и даље интензивно ради на унапређењу науке и технике пројектовања и грађења путева и улица. Изјавио је да ће убудуће финансијаска помоћ од стране Министарства бити још већа.

Рад Конгреса

На дан 15. октобра неке поткомисије имале су своје посебне састанке у Хамбургу, на којима су разматрана следећа питања: путно законодавство, фотограметрија, обележавања на коловозима, зимска служба, одводњавање, коловози на авионским пистама, техника испитивања носивости коловоза, стабилизација тла, битумен и разређени битумен, путна техника, опитне деонице, методе испитивања камена и економичне асфалтне мешавине.

У поткомисијама „путна техника“ и „битумен и разређени битумен“ и њиховим радним одсецима разматрани су следећи реферати: посебни застори од ливеног асфалта на аутобуским станицама, употреба тринидадског асфалта у асфалтним засторима, употреба азбеста у асфалтним засторима, примена гуме у хабајућем слоју асфалтних застора, оштећења услед зиме на асфалтним засторима, даље проучавање норми о битумену и о упутствима за ваљање асфалтних застора.

По овим рефератима вођена је краћа или дужа дискусија, која је допри-

нела расчишћавању неких спорних питања.

На дан 16. октобра радило се пре и по подне у двама секцијама, а 17. октобра Конгрес је радио у пленуму Трећег дана, 18. октобра, обављена су три посебна путовања — прегледа разних објеката у Хамбургу и околини.

Кратак приказ неких реферата

На овом Конгресу реферате су поднели само научници (професори техничких високих школа, института и др.) и еминентни стручњаци из Западне Немачке.

— **Предавање Савезног министра саобраћаја**, Георга Лудвига, веома је интересно, јер је истакнута потреба координације у планирању саобраћаја и путне политике у целој земљи, затим о петнаестогодишњем плану (од 1971. до 1985. године) грађења путева у Западној Немачкој, о концепцији тога плана. Истакао је да ће се у целој земљи спровести бројање саобраћаја на свим путевима, што ће омогућити да се изврше солидне анализе о потребним елементима нових путева, а посебно о јачини коловозних конструкција. Говорио је о величини инвестиција које ће због савремених принципа грађења бити знатно веће од уобичајених, а нарочито због ауто-путева и других путева у два нивоа (високих улица и др.), те је инсистирао да грађевинска предузећа настоје, да што више повећају продуктивност рада. Истакао је предност великих предузећа за реализацију једног овако гигантског дугорочног плана. Посебно се задржао на структури моторног саобраћаја на путевима и о погрешном ставу у погледу штедње на дебљини коловозних конструкција. Тешки камиони врло брзо деформишу — разарају коловозне конструкције недовољне дебљине. Нарочито се задр-

* 17 октобра 1968. г. учесници Конгреса присуствовали су приредби у Државној хамбуршкој опери извођењу опере „Веселе жене Виндзорске“, која је била само за конгресисте — око 1.700 учесника.

жао на потреби унапређења научног истраживања у области путева, за која истраживања данас више не постоје националне границе. Подвукао је велики допринос у овом погледу Научно-истраживачког друштва за путеве у Западној Немачкој и Савезног института за путеве у Келну, чије комисије, како је рекао пружају изванредну помоћ Савезном министарству саобраћаја, Савезном министарству за изградњу градова, Дирекцијама појединих земаља, градовима и општинама.

— Утицај квалитета земљаног трупа на коловозне конструкције. У Савезном институту за путеве у Келну, истакнуто је у реферату, вршена су истраживања разних утицаја на квалитет земљаних радова, а посебно капиларно дејство воде. Помоћу изотопа мерена је количина капиларне воде, њена висина и брзина кретања. И овим истраживањима научно је доказана ефикасност песковито-шљунковитог материјала као заштите коловозне конструкције од штетног дејства мраза.

— Пројектовање и грађење бетонског коловоза без просторних спојница. На ауто-путу Дармштат-Хајделберг изграђена је у току 1968. године деоница дужине 13 км без просторних спојница. Попречне спојнице изграђене су на растојању свега 5 м и то само као привидне спојнице; подужне спојнице су у виду привидних и притиснутих. Испод бетонских плоча није постављена уобичајена хартија или неке фолије, већ само асфалтни слој као горња подлога. Ова опитна деоница рађена је уз сарадњу са Истраживачким друштвом за путеве и Савезним институтом за путеве, који ће и вршити осматрање у току експлоатације. У реферату је подвучено да су засада резултати врло повољни.

— Рефератом „Испитивање утицаја зимских гума на површини коловоза“, приказано је истраживање овог утицаја на једној затвореној опитној деоници дужине 400 м, на којој је израђе-

но 30 разних врста застора од ситнозрног асфалта, ливеног асфалта и цементног бетона. Хабање је испитивано после одређеног пролаза возила са зимским гумама и то посебно на деловима у правој и кривинама, са убрзањем возила и кочењем. Резултати су показали да је хабање на потезима са ливеним асфалтом и цементним бетоном незнатно, што није случај са ситнозрним асфалтним бетоном. Тврђи битумени повећавају ову отпорност.

— Реферат „Напредак у механизацији грађена асфалних застора“, обухватио је развој савремених асфалтних машина са капацитетом од 200 т/час и више, где су запослена само 2 квалификована радника, док је на старим машинама капацитета 20—25 т/час радило 13—15 радника. Сем тога, потпуна аутоматизација искључује грешке мешавинама, односно постиже се њихов високи квалитет.

— Реферат „Носећи слојеви у коловозној конструкцији“, обухватио је истраживања и искуства са познатих опитних деоница у Западној Немачкој. Под дејством врло великог саобраћајног оптерећења разне врсте носећих слојева (подлога) понашале су се врло различито, тако да се неке врсте више и не употребљавају у Западној Немачкој. Резултати ових истраживања омогућили су израду прописа — стандарда за носеће слојеве, који су и врло значајни у економском погледу.

— Искуства о новим техничким прописима за грађење носећих слојева и застора. У овом реферату приказана су искуства о новим прописима, изданим 1964. год., почев од вибрираног туцаника са додатком и без додатка камене ситнежи и песка (ради смањивања шупљина) до стабилизације тла. Повољна искуства са носећим слојевима од битуминизираним материјала утицала су да се ова метода сада највише примењује у Западној Немачкој. Шљунчани носећи слојеви погодни су само онда ако им је такав грануломет-

ријски састав да се могу добро сабити, што се по правилу може постићи само додатком дробљеног материјала. Стабилизација тла долази у обзир као горњи носећи слој само код путева са незнатним саобраћајем (пољопривредни путеви, стамбене улице и др.) или као доњи носећи слој код осталих путева. Код стабилизације тла угљоводоничним везама углавном се употребљава путни катран, а у новије време постигнути су добри резултати када се стабилизацији катраном додаје као филер специјална врста цемента (Пектакрета — цемент).

— **Планирање и грађење улица у Хамбургу.***) У овом реферату приказан је развој аутомобилског саобраћаја и грађење градских саобраћајница. Истакнута је концентрација возила на појединим тачкама, која на неким мостовима данас износи просечно и до 120.000 аутомобила на дан. Израдом мреже ауто-путева и магистралних улица, а посебно грађењем метроа знатно су побољшани услови саобраћаја у Хамбургу и његовим предграђима. У реферату је истакнуто да 71% запослених долази на посао јавним саобраћајним средствима, 13% бициклима и пешке и само 16% својим аутомобилима. Сем тога мада сваки пети запослени поседује своја кола, на посао ипак долази само сваки десети. Ови подаци били су оријентација у планирању саобраћајница у Хамбургу.

— **Циљ и пут унапређења грађења путева.** Др проф. инж. Böhringer председник Друштва, изложио је у свом реферату разлику између ранијих става при грађењу путева, када се водило рачуна само о техници грађења, и данашњег схватања да путеви морају пружати пуну безбедност, бити лепо и удобни, да морају бити опремљени свим прагећим објектима и да трошкови експлоатације буду што повољнији. Огроман развој постигнут је у

истраживању врста и димензија коловозних конструкција, при чему су теоријске методе провераване бројним опитним деоницама. Посебан напредак је учињен у области путне и саобраћајне технике (проучавање најповољнијих елемената, прорачун стабилности коловоза, проучавање услова за безбедност саобраћаја, испитивање површине коловоза — рапавост, равност и др.)

Проф. Берингер графички је приказао колико поједине земље дају средстава за научноистраживачки рад у области путева од укупних трошкова грађења, и то:

— САД	14,5%
— Енглеска	8,8%
— Француска	5,4%
— Холандија	1,0%
— Немачка	0,54%
— Швајцарска	0,23%

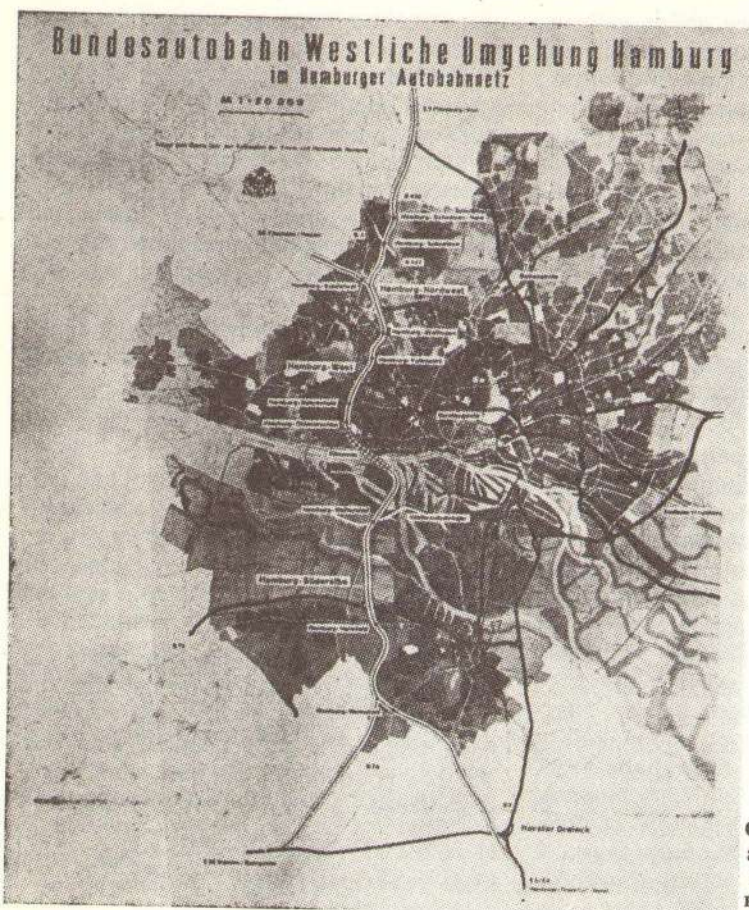
Поред ових реферата поднето је још 13 разних реферата из области грађења путева и улица, при чему су неки реферати приказивани и путем бројних графикана, шема, слика и дијапозитива.

II ПЛАНИРАЊЕ ГРАДСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА У ХАМБУРГУ

У в о д

Град Хамбург је по својој величини — површина 742 км² и број становника 1.833.000 — други град у Западној Немачкој. У њему је и највеће речно и прекоморско пристаниште на европском континенту. Број запослених у овом граду је око 60% од целокупног становништва, због чега је веома интензиван јавни и индивидуални саобраћај. Укупан број аутомобила је 423.000, тј. по један аутомобил на свака 4,3 становника. Планирано је да свака породица има један аутомобил. Густина путне мреже је врло велика, има 3.800 км разних врста улица, а постоји и 800 км бициклистичких стаза,

*) У наредном поглављу говориће се посебно о грађењу саобраћајница у Хамбургу



Сл. 1 — Мрежа
ауто-путева
који пролазе
кроз Хамбург

јер је у овом граду и бицикличички саобраћај веома интензиван (око 3% од целокупног саобраћаја).

Мрежа ауто-путева у Хамбургу

У рејону Хамбурга је планирана мрежа од 175 км ауто-путева, при чему је у саобраћају већ 40 км а сада се гради западни ауто-пут.

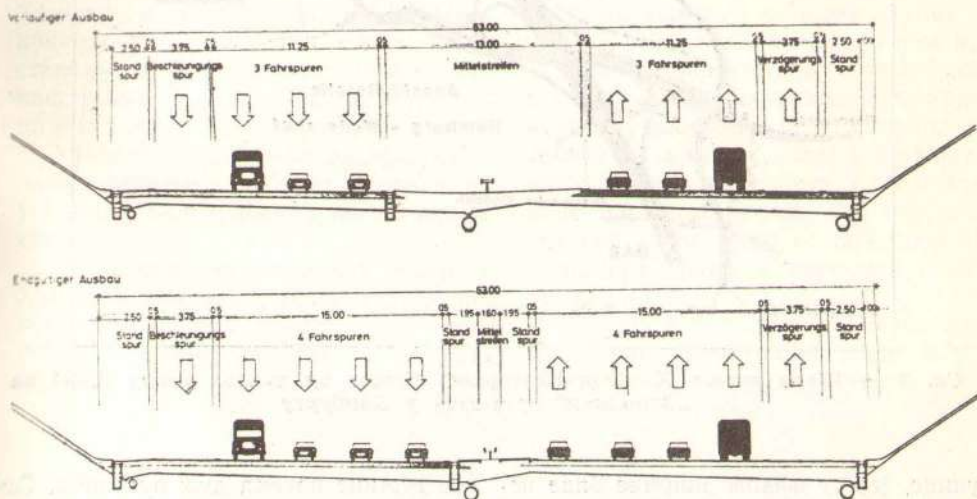
На сл. 1 види се мрежа изграђених и планираних ауто-путева, при чему је посебно истакнут западни ауто-пут који се сада гради (означен са 3 линије). У званичним називима ови ауто-путеви се називају „тангентни“ и „обилазни“, док они уствари пролазе кроз ра-

зне густо насељене делове града, а један ће ауто-пут пролазити чак кроз центар града (Кернтангенте). Ово нарочито истичем стога, што се код нас у планирању ауто-путева кроз велике градове појам „тангената“ схватио сасвим буквално. Према томе, у Хамбургу се ауто-путеви граде по савременим концепцијама, при чему је један од битних принципа да ауто-путеви у градовима већим од 500.000 становника пролазе кроз градове, тј. не обилазе их — тангирају. Научно је доказано да само око 10—12% од целокупног саобраћаја пролази кроз велике градове у виду транзитног саобраћаја, док 88—90% настаје и завршава се у великим градовима.

Западни ауто-пут кроз Хамбург, дужине 31,5 км, је у току грађења и у целини ће бити готов 1974. године. Највећи је проблем објекат тунел Елба (Лаба), о коме ћемо доцније посебно говорити.

Пројектовање и грађење градских ауто-путева представља посебне тешкоће, јер постоје битне разлике и бројне специфичности у односу на ауто-путе-

ве изван градова. Ово се очито јавило и код овог ауто-пута. На првом месту попречни профил ауто-пута није константан, као што је то нормално кад су ауто-путеви на отвореном простору. Ширина ауто-пута на појединим потезима одређена је на основу вишегодишњег бројања саобраћаја и прогнозираног пораста на ауто-путевима, осталим путевима и бројним прикључним



Сл. 2 Попречни профил једног дела „Западног“ ауто-пута у Хамбургу

улицама које гравитирају односно укључују се на овај ауто-пут.*) Ширина се креће од 30,0 м до 44,5 м, а на једном делу чак 53,0 м. На сл. 2 приказан је овај попречни пресек из кога се види, да ће у коначној етапи бити 8 саобраћајних трака по 3,75 м, траке за успоравање и убрзавање по 3,75 и 4 траке за застајање по 2,5 м (2 траке у средини и по једна на крају коловоза) и зелени средњи појас свега 1,6 м.

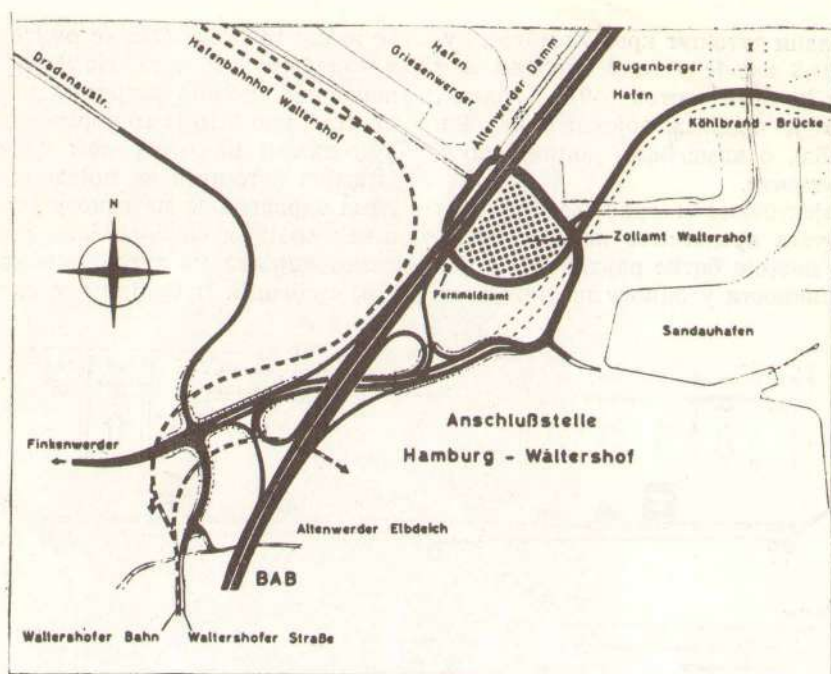
Друга специфичност је знатно већи број петљи на градском ауто-путу. На овом ауто-путу пројектовано је 9 петљи на укрштању са разним улицама (сл. 3), 3 петље на укрштању са другим ауто-путевима и 2 рачвања на у-

лазу и излазу из Хамбурга, тј. по једна петља у просеку на свака 2,5 км. При овоме треба имати у виду да су петље у градском насељу веома скупоцени објекти због рушења великог броја зграда, иселјавање станара, разних инсталација и веома скупе експропријације.

Даљи је проблем што се знатан део трасе морао водити у виду високих улица и тунела, који су објекти, а нарочито тунели, изванредно скупи (сл. 4).

Поред грађења овог ауто-пута, у Хамбургу је извршено или је у току проширење постојећих ауто-путева који су били изграђени као магистралне

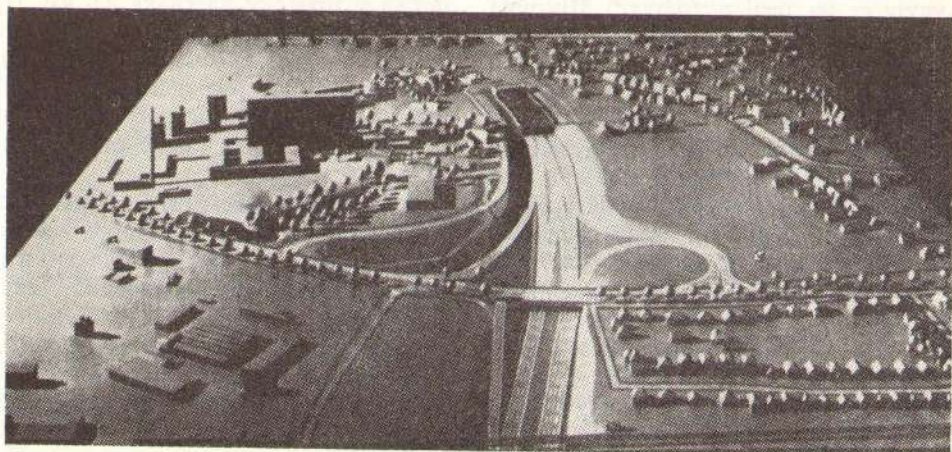
*) Утврђено је да ће 1975. год., на појединим потезима ауто-пута бити саобраћај од 36.000 до 65.000 ПАЈ-на дан.



Сл. 3 — Шема петље Хамбург-Валтерхоф (јужно од тунела испод Елбе) на „Западном“ ауто-путу у Хамбургу

улице, јер су њихове ширине биле недовољне за повећани саобраћај. Проширење је извршено од 21,0 на 38,0 м и то на неким деоницама обострано, а на неким само са једне стране, зависно

од густине насеља дуж ауто-пута. Сем тога, на неким ауто-путевима изграђене су нове петље и објекти за укрштање са улицама.



Сл. 4 — Улаз у тунел испод Елбе са северне стране и петља Хамбург—Отмаршен (модел). Лево је зграда опште болнице, дужине 120 м и висине 70 м.

Грађење магистралних улица

Последњих година у Хамбургу је извршено, због наглог пораста моторног саобраћаја, грађење многих нових и реконструкција постојећих магистралних улица. Како се постојећа мрежа магистралних улица састоји од радијалних улица и неколико кружних улица, то су углавном оне и грађене односно још се граде.

Радијалних магистралних улица у Хамбургу има више, но до сада је реконструисано пет, које уствари представљају правце савезних путева. Реконструкција осталих радијалних улица је у току.

Упоредо са грађењем радијалних улица и неколико кружних улица, то су углавном оне и грађене односно још се граде.

Радијалних магистралних улица у Хамбургу има више, но до сада је реконструисано пет, које уствари представљају правце савезних путева. Ре-

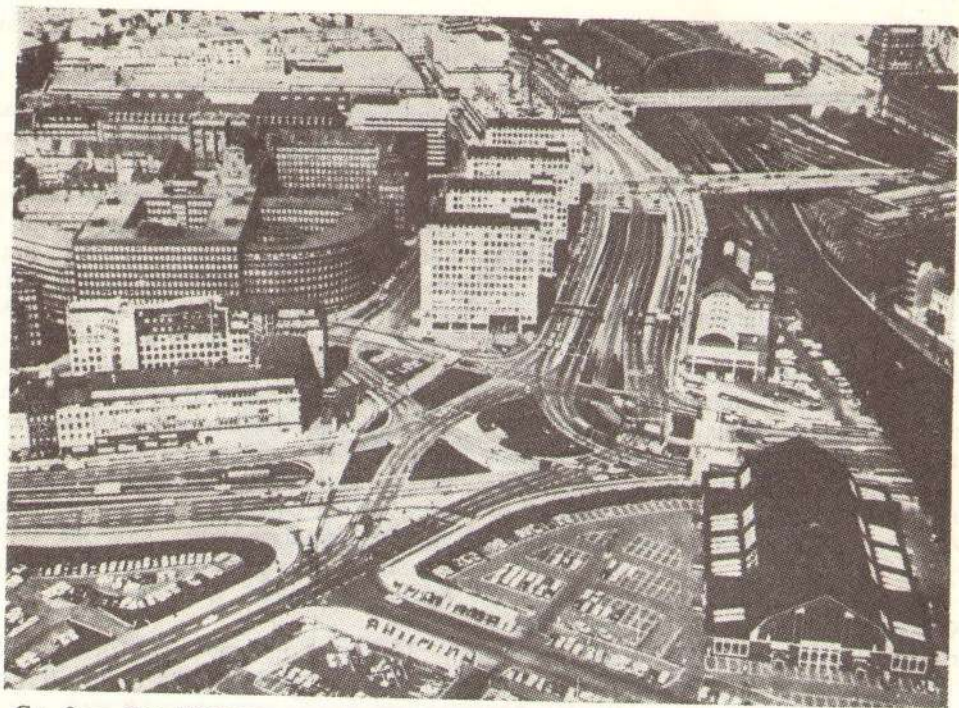
конструкција осталих радијалних улица је у току.

Упоредо са грађењем радијалних улица вршено је и грађење магистралних кружних улица. **Унутарња кружна магистрала**, која пролази у близини центра града, највећим делом је завршена. Она се гради по концепцији укрштања у два нивоа са свима улицама и осталим саобраћајницама. **Средња кружна магистрала**, која је удаљена од центра 3 до 6 км, укупне дужине 22 км, цела је у грађењу и до краја 1968. године пустиће се у саобраћај око 14 км. **Спољна кружна магистрала**, која је удаљена од центра око 15 км, такође је знатним делом у грађењу, а потпуно ће се завршити у току неколико наредних година. Све ове магистралне улице граде се са 4 до 6 саобраћајних трака, а неке чак и са 8 трака.

На сл. 5 приказана је реконструкција једне магистралне улице и трга



Сл. 5 — Трг Милернатор и улица Север—Запад са укрштањем улице у нивоу



Сл. 6 — Трг Дајхтор са укрштањем улица помоћу тунела. У позадини главна железничка станица (на тргу и велики број паркинг простора)

у нивоу са 10 саобраћајних трака, на сл. 6 трг Дајхтор са тунелима за укрштање улица у два нивоа.

Реконструкције ових улица често су захтевале и обимна рушења постојећих зграда, какав је случај са Хамбургом улицом, у којој је планирано грађење великих робних кућа. Коловоз у овој улици је са 6 саобраћајних трака, а са стране су и простори за паркирање (сл. 7).

При реконструкцијама појединих тргова и раскрсница вођено је рачуна и о бициклистичким стазама, пошто је у Хамбургу, како смо раније истакли, интензиван бициклистички саобраћај. На сл. 8 види се укрштање у нивоу двеју улица, које је правилно решено бројним логичним острвима. Бициклистичке стазе су континуиране, између коловоза и тротоара, са асфалтним застором, тако да се и бојом јасно разликују од тротоара (ово је уочљиво и на слици). На сл. 9 је шема једне чет-

ворокраке раскрснице у којој се, поред сужења острва — ниша за један и два реда возила, виде и диференциране бициклистичке стазе.

Колико неке раскрснице представљају крупне саобраћајне проблеме показује раскрсница Хорнер. Она је била раније реконструисана, али је знатно увећани саобраћај захтевао поново реконструкцију, која ће се завршити 1969. године. Овом реконструкцијом неке улице су проширене, а диференцирање саобраћаја постигнуто је бројним острвима — зеленим површинама (које су шрафиране). На овој раскрсници је и станица метроа, тако да је прилаз станици искоришћен и као пешчки тунел за пролаз испод раскрснице (сл. 10). Међутим, и ово решење раскрснице сматра се као етапно; коначно ће бити у два нивоа са мостовима.

У Хамбургу се поклања посебна пажња грађењу саобраћајница за брзо



Сл. 7 Реконструкција Хамбург улице; 6 саобраћајних трака, са просторима за паркирање аутомобила

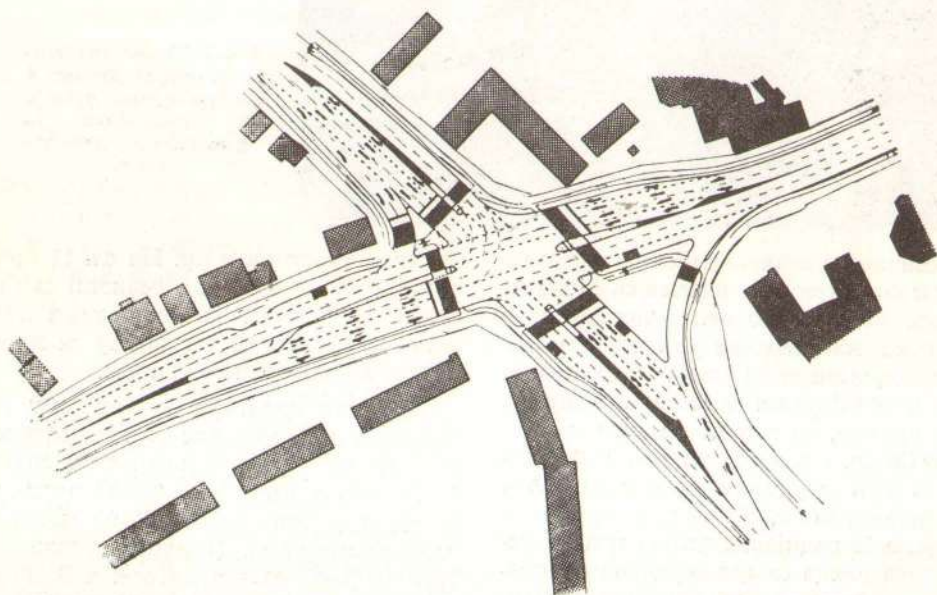
повезивање нових стамбених, трговачких и индустријских насеља са центром града. Често се до ових насеља граде не само магистралне улице са посебним коловозима за сваки смер вожње, већ и ауто-путеви и метрои. Тако је, на пример, за трговачки град Хамбург-Север, у коме ће радити 35.000 људи, а који је удаљен од центра око 6 км, планирано грађење ауто-пута проширена је радијална улица и изграђена нова улица са два одвојена коловоза, изграђени су метро и брза надземна железница и планирано је око 4.000 м разних улица. Сем тога, планирано је грађење неколико пешачких мостова — пасарела, изграђени су велики

паркинг простори и др. На сл. 11 приказан је овај нови град (макета) са будућим ауто-путем (источна тангента), а на сл. 12 насеље у грађењу са завршеном магистралном улицом.

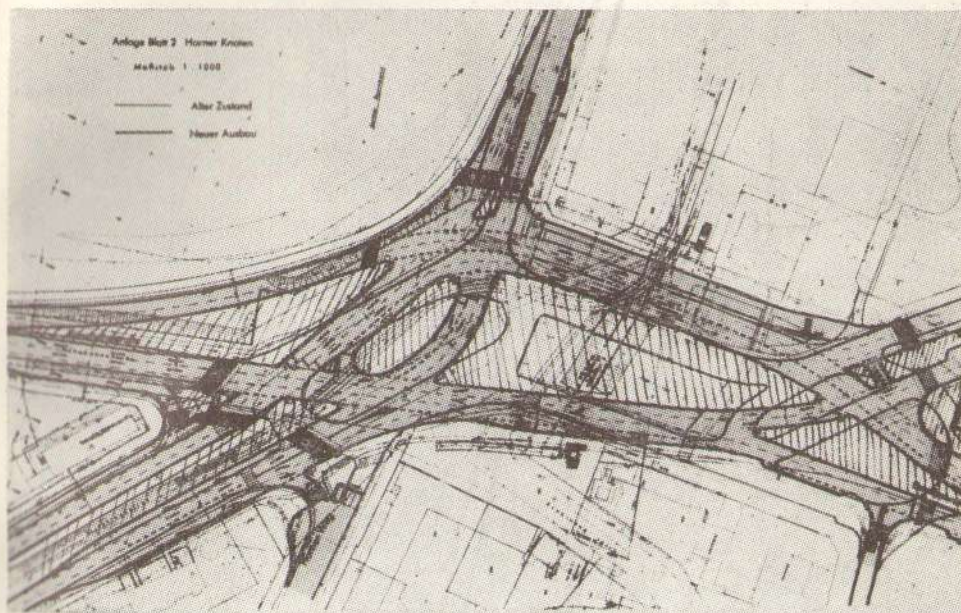
Паркинг простори у Хамбургу су такође велики проблем који се постепено решава. У унутрашњем делу града за сада има свега око 28.000 паркинг места, при чему је око 6.500 места у паркинг-зградама. Паркинг зграда на Тргу Редингс са приземљем и 5 спратова има капацитет од 1.000 места. Сада се завршава уз једну нову робну кућу такође петоспратна паркинг зграда капацитета 700 места.



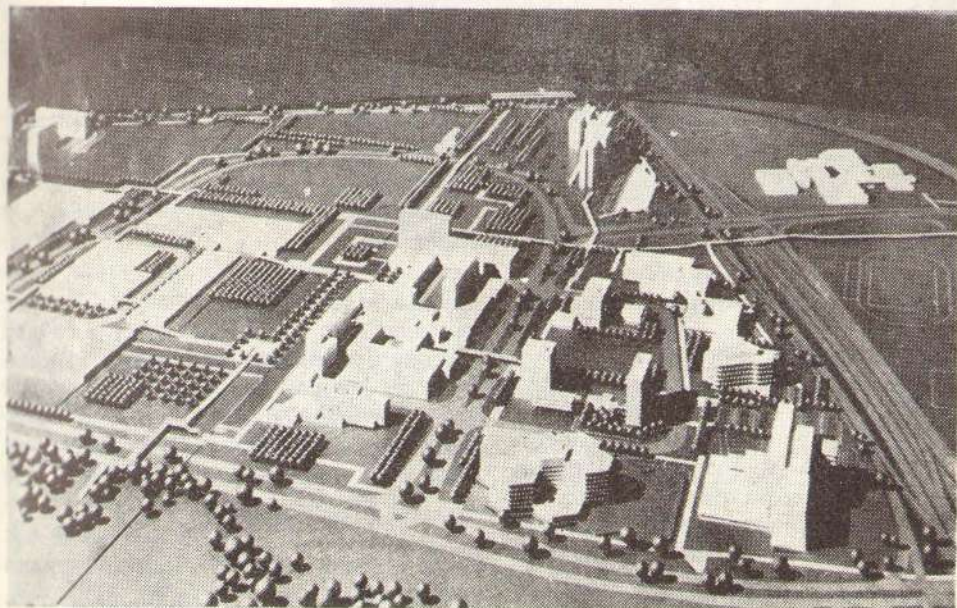
Сл. 8 — Укрштање двеју улица у нивоу; у обема улицама су у континуитету (бициклистичке стазе)



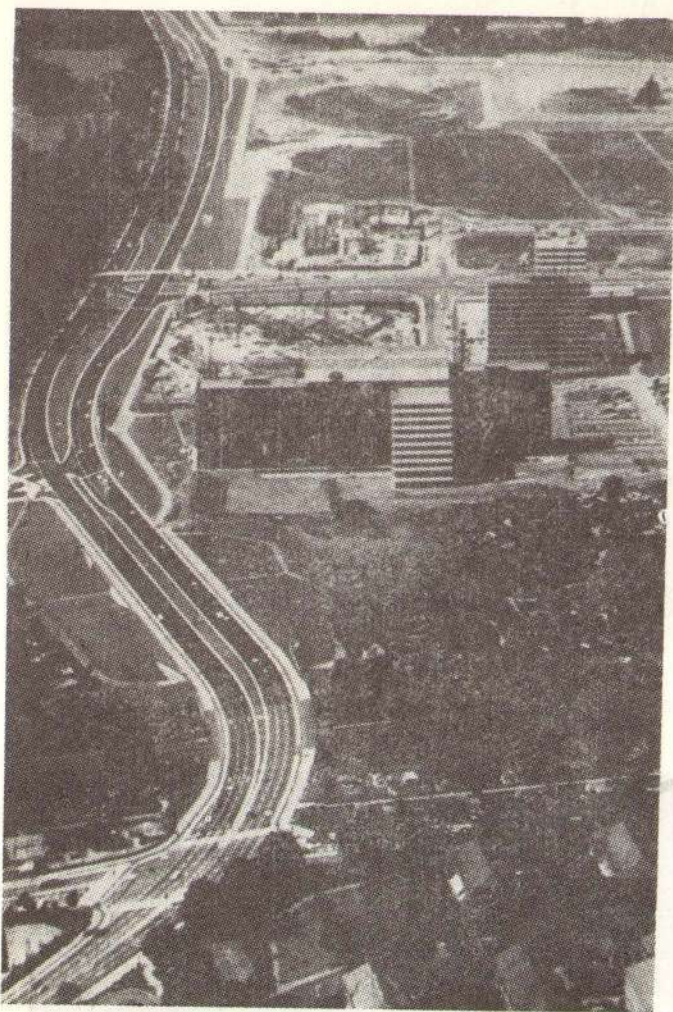
Сл. 9 — Четворокрака раскрсница са нишама за скретање возила лево и посебним бициклистичким стазама



Сл. 10 — Раскреница Хорнер, са укрштањем улица у нивоу, станицом метроа и пештачким тунелом



Сл. 11 — Макета новог трговачког насеља „Хамбург—Север” са ауто-пута магистралном улицом, пасарелама и др.



Сл. 12. „Хамбург—Север“, у грађењу са магистралном улицом која прелази железничку пругу, пасарелама и осталим улицама

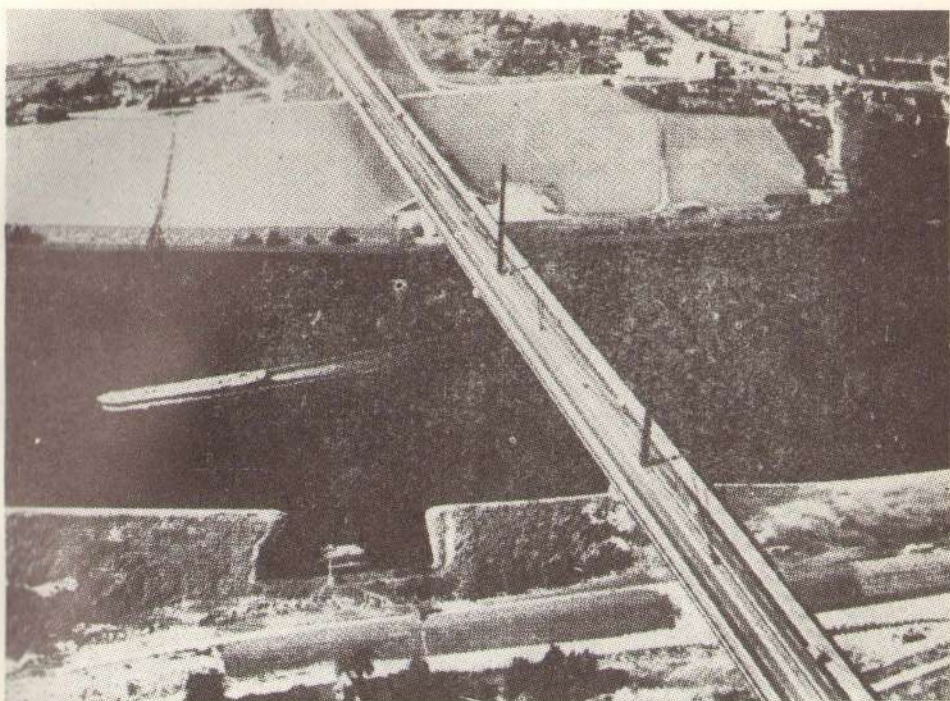
Неки мостови у Хамбургу

Због реке Елбе, Северне Елбе и Алстера, неколико језера, многобројних канала и базена у пристаништу, у Хамбургу је изграђен велики број мостова. У граду има укупно 425 разних мостова и 139 мостова само за пешачки саобраћај од којих су многи преко улица-пасареле. Поменућемо неке мостове.

Један од врло интересантних мостова је челични мост преко Северне Елбе. Његова је укупна дужина 411 м, и то

средње поље дужине 172 м, а крајње поља су 95 м и 144 м. Систем је са два пилона и челичним кабловима (сличан систему двојне вешалке), а коловозна плоча је ортотропна. Пилони су високи изнад коловоза 53 м. Ширина моста је 30,74 м и то два коловоза по 11,5 м (3 x 3,5), средњом траком 4,26 м (на којој су пилони) и 4 ивичне траке (сл. 13).

Мостови Кенеди у Ломбард преко језера Алстера су са 4 саобраћајне траке, односно са 6 саобраћајних трака и 4 железничка колосека, бицикли-



Сл. 13 — Челични мост преко Северне Елбе, са високим пилонима, ширине 30,74 м

стичким стазама и широким тротоарима (сл. 14).*)

Вандсбекер мост од преднапрегнутог бетона дужине 300 м, прелази железничку пругу и једну улицу. Он је уствари „висока улица“, која, због великих успона (3,2‰) и релативно малог полупречника конвексне кривине (3.000 м), не делује пријатно у градском ткиву. Мост је ширине 15 м (коловоз 13 м и заштитне стазе по 1,0 м). Испод железничке пруге и улице изграђен је тунел за пешачки и бициклички саобраћај дужине 72,5 м, док су рампе, са потпорним зидовима, по 91 м. Ширина тунела је 7,0 м а висина 2,5 м (сл. 15).

Међуградске аутобуске станице

Централна аутобуска станица у Хамбургу налази се у близини главне железничке станице. Њен капацитет је релативно мали, јер има свега 13 перона (опслужује 60 линија). Како је изграђена пре 17 година, тј. када се имало мало искуства о међуградском аутобуском саобраћају, могу се ставити неке озбиљније замерке (перони нису директно уз тротоаре и др.).

На станици су мале продавнице, попластичарница, бифе и др. До станице се долази и подземним пешачким тунелима. У близини станице је врло велики паркинг за аутобусе.

*) У позадини мостова види се позната ботаничка башта, у којој су изванредне цветне рунделе и разноврсно дрвеће, као и телевизијски торањ. Торањ је завршен у јуну. 1968. године, а његова је висина 271,5 м. На торњу се налазе два ресторана, од којих се један окреће (на висини 132) м, док су просторије за телевизију на висини 150 м пречника 40 м). Торањ и ботаничка башта повезани су веома интересантном пасарелом. Како је торањ скоро у центру града, посећује га огроман број лица.



Сл. 14 Мостови преко језера Алстера, са телевизијским торњем у позадини

Међутим, и у Хамбургу се приступило грађењу међуградских аутобуских станица по новој концепцији, која се битно разликује од раније, тј. само једна — централна аутобуска станица поред главне железничке станице. По новој концепцији аутобуске станице граде се на терминусима метро линија (на пример, у Паризу, код Севера, Бањолеа и др.).

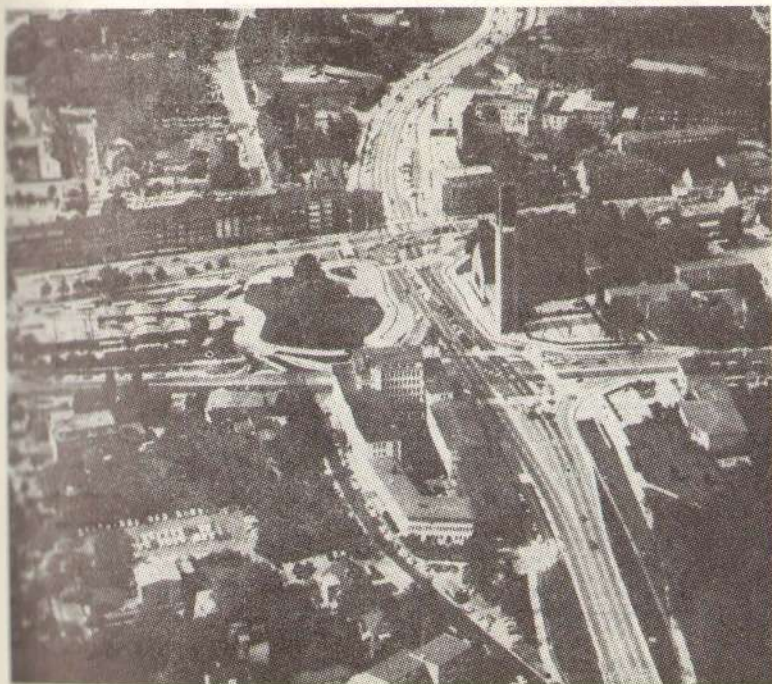
Прва таква међуградска аутобуска станица у Хамбургу, изграђена је, као прототип, 1962. године на тргу Вандсбек. Зграда станице је у средини трга, скоро у облику елипсе, поред које пристају односно крећу аутобуси. Ширина

простора око станице је релативно велика, 29 м, тако да аутобуси могу и привремено да паркирају на овој површини (сл. 16). Долазак до станичне зграде из разних улица је пешачким тунелима, а из зграде се излази на тротоар, уз који се аутобуси постављају по дужини. У шпацима пословног саобраћаја (16,45—17,45 ч) са станице одлази по један аутобус сваких 20 секунди. Капацитет станице је око 45.000 путника на дан.

Пешачки тунели такође служе и за долазак до терминус станице метроа испод овог трга.



Сл. 15 — Вандебекер мост „висока улица”, дужине 300 м, са тунелом за пешачки и бициклически саобраћај



Сл. 16. Међуградска аутобуска станица на тргу Вандебен (лево) у близини станице су једна четворокрака и једна трокрака раскрсница

Грађење метроа

У великим градовима Западне Немачке приступило се интензивном грађењу метроа. Тако, на пример, у Келну је у октобру ове године пуштен у саобраћај први део, 1,4 км, планирано мреже метроа, а до 1974. године завршиће се 10 км. У Хановеру је у току грађење прве линије метроа, док ће се у првој етапи изградити 20 км. Минхен је приступио грађењу метроа 1964. год., док ће, до почетка Олимпијаде, 1972. године, у Минхену бити готово 16,4 км метроа, а коначна планирана мрежа метроа, према једном обавештењу, биће дужине 235 км.

Хамбург већ данас има мрежу метроа дужине 85 км, а по перспективном плану имаће мрежу око 140 км.

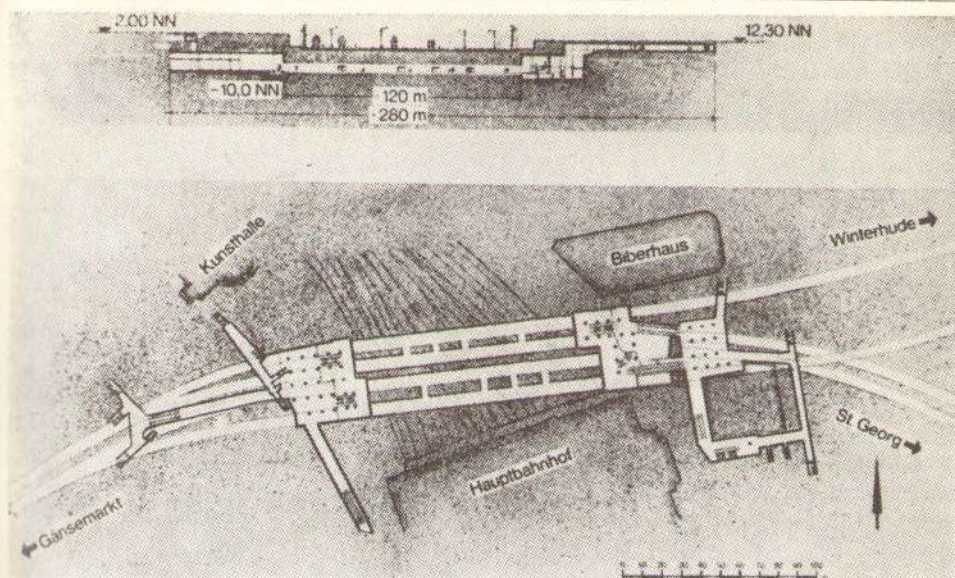
Сем тога, у Хамбургу постоји и мрежа брзе електричне железнице дужине 70 км (сл. 17), а у перспективи ће њена дужина бити 160 км, тј. укупна дужина мреже метроа и брзе железнице, које имају доста заједничких станица, по перспективном плану, биће 300 км.

Сада је у Хамбургу у завршној фази грађења највећа станица метроа „Главна железничка станица Север“, која је испод терена око 20 м. Станица је ширине 44,5 м и дужине 120 м, а састоји се од 4 цеви пречника 7 м (сл. 18 и 19). У станицу се силази односно излази из два хола покретним степеницама.

За долазак до ове станице метроа, као и за долазак до главне железничке станице и појединих робних кућа, из-



Сл. 17 — Мрежа метроа и брзе електричне пруге у Хамбургу



Сл. 18 — Основз и подужни пресек станице метроа „Главна железничка станица Север” у Хамбургу

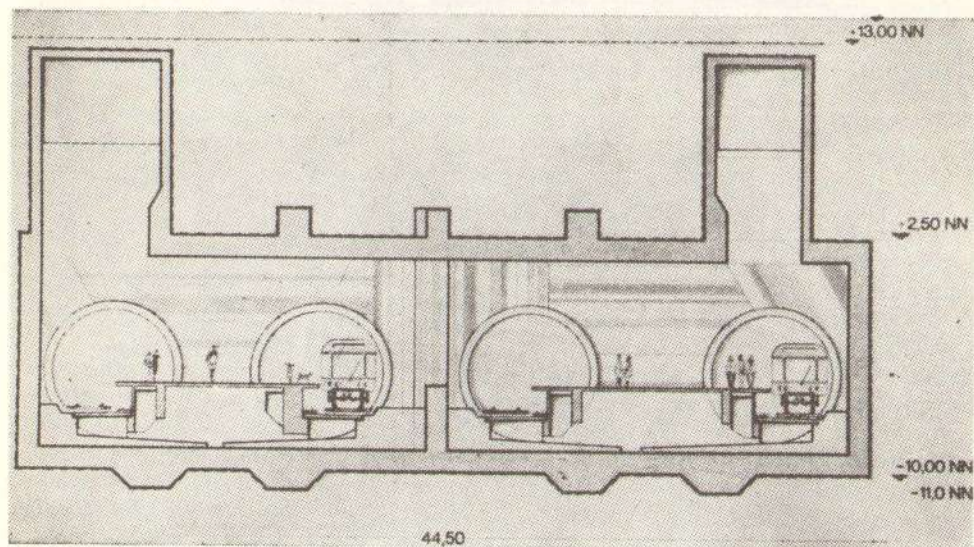
грађено је 29 силаза-степеништа. Испод земље практично постоји читав сплет холова и ходника, у којима има безброј малих продавница. Чак су два хола повезана међусобно и покретном хоризонталном траком. У сваком силазу су поред сталних степеница (које су на ивици обложене гумом) и покретне степенице (ескалатори), које се аутоматски стављају у покрет (електронске фото ћелије). Степеништа нису покривена, што представља посебан проблем за одржавање у току зиме — снега. Ограде око силаза су веома лепе — нису пуне, већ су од челичних профила и танких мермерних плоча разних боја. Истичем да су и у осталим деловима Хамбурга изграђени односно граде се бројни пешачки тунели испод тргова и магистралних улица, док су код сваке станице метроа силази и холови искоришћени и за подземне пролазе испод улица.*)

Сада се у Хамбургу гради једна нова метро линија дужине 16,4 км, која иде од Штелингена и кроз центар

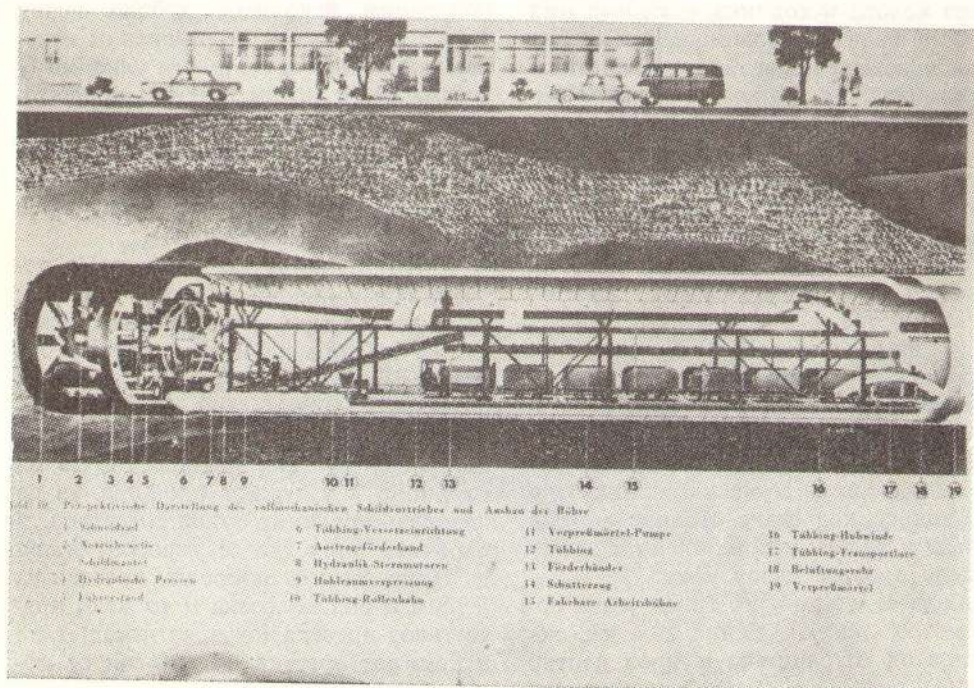
града до Билштедта. Биће готова 1972. године. Она се највећим делом гради подземним ископима, дубоко испод земље и 30 м, док се отвореним ископом гради само у широким улицама (у којима су се могли постићи пројектовани полупречници кривина). Местимично су се морала извршити и рушења великог броја зграда. Посебан је проблем изолација тунелских цеви, јер је ниво подземне воде висок.

У иностранству се, као што је познато, по правилу излажу планови грађења великих грађевинских објеката. То је учињено и при грађењу ове линије метроа у Хамбургу. У великом подземном холу станице метроа „Главна железничка станица Север” изложени су сви детаљни планови, почев од ситуације и уздужног профила, па до планова појединих станица метроа, а нарочито оних где се укрштају линије. Приказани су попречни пресеци са једним и оба колосека и то како правоуганог пресека (отворен ископ) тако и кружног пресека. Изграђени су мо-

*) Ово нарочито подвлачим стога, што код нас има стручњака који тврде да се подземни пешачки пролази више не граде у великим градовима.



Сл. 19 — Попречни пресек станице метроа у Хамбургу „Главна железничка станице Север’



Сл. 20 — Перспективни изглед машине за потпуно аутоматизовано грађење дво-колосечног кружног тунела за метро у Минхену

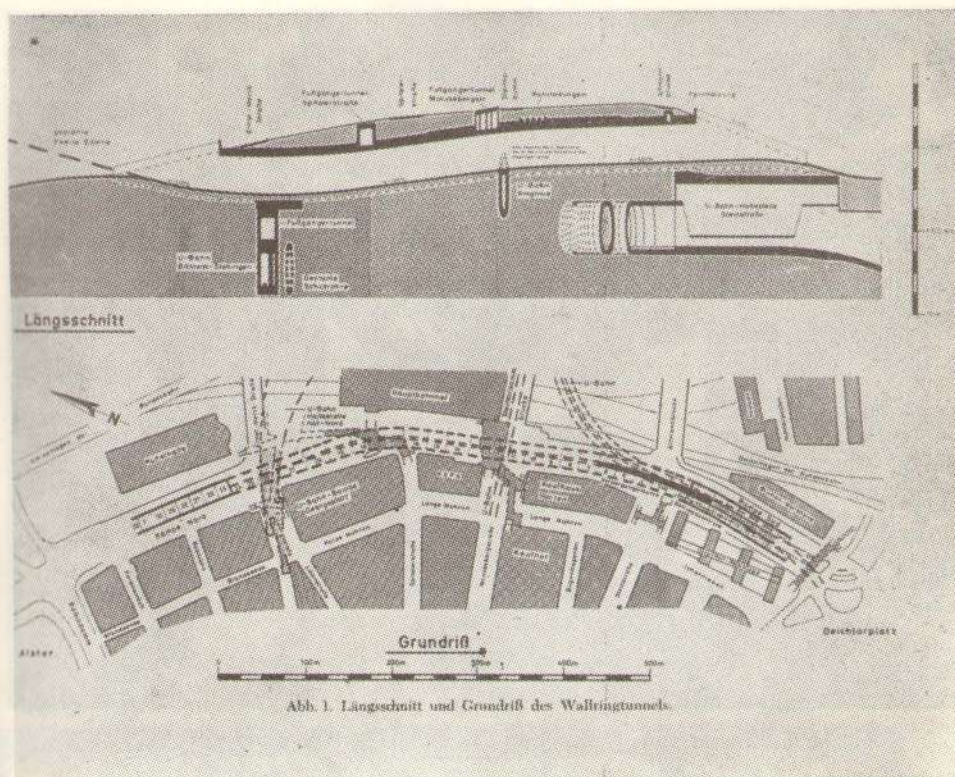


Abb. 1. Längsschnitt und Grundriß des Wallringtunnels.

Сл. 21 — Уздужни пресек и основа Валринг тунела у Хамбургу

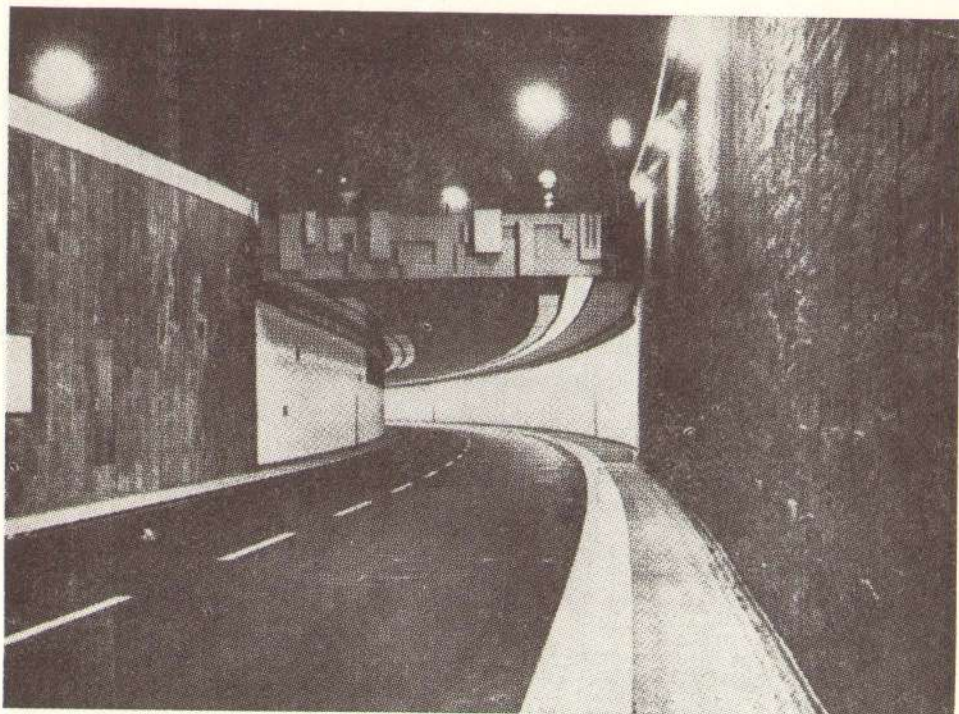
дели неких станица, као и слике будућих станица, холова, степеништа и тд. Сем тога, изграђен је и модел специјалне машине за подземни ископ и грађење двоколосечног кружног профила, пречника 6,72 м са приказом целокупног технолошког процеса, од бушења, израде облоге па до постављања колосека.*) На сл. 20 приказан је перспективни изглед ове машине, чији је просечни учинак при грађењу метроа у Минхену био од 8 до 10 м у две смене (по 10 час.), док је максимални учинак постигнут чак 20 м.

Грађење тунела

У Хамбургу је у разним деловима града изграђено и гради се више тунела за аутомобилски саобраћај. Њихове дужине су релативно мале, док су рампе често врло дуге. Инвестиције за грађење ових тунела су врло високе због подземних инсталација, улица изнад тунела, укрштања са пешачким тунелима и др.

Залринг тунел (пored главне железничке станице) свакако је један од врло интересантних објеката, који је јако побољшао саобраћајне услове између Ситија и других делова града.

*) Интересовање грађана за ове планове, моделе и слике је врло велико; често се мора дуго чекати да се приђе до њих ради детаљнијег разгледања.



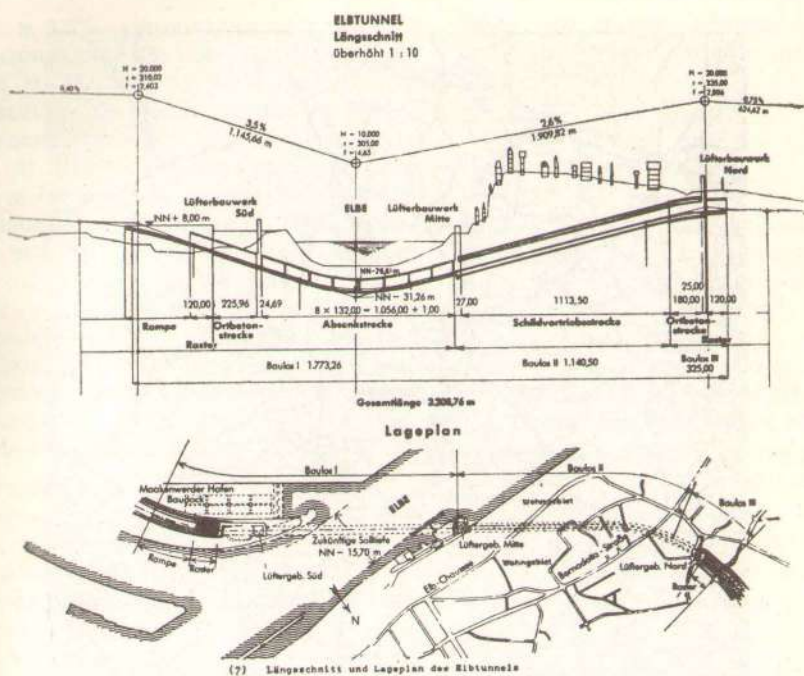
Сл. 22 — Изглед Валринг тунела за десни смер возње

Тунел је дужине 550 м а рампе су са потпорним зидовима укупне дужине 260 м (сл. 21). Укупна ширина тунела је 26,0 м, при чему су коловози међусобно одвојени. Коловози су ширине по 7,0 м ($2 \times 3,5$ м), унутрашњи тротари су по 0,85 м а спољни по 2,0 м (који служе за одржавање тунела, јер се у тунелу одвија само аутомобилски саобраћај), тако да је сваки тунел ширине по 9,85 м. Висина тунела је 4,5 м. У простору између тунела смештене су разне подземне комуналне инсталације и уређаји за проветравање тунела (сл. 22). Светлосна тела уграђена су у плафону тунела — у близини зидова. Зидови на рампама обложени су мермерним плочама затворене боје, а зидови у тунелу плочама светле боје.

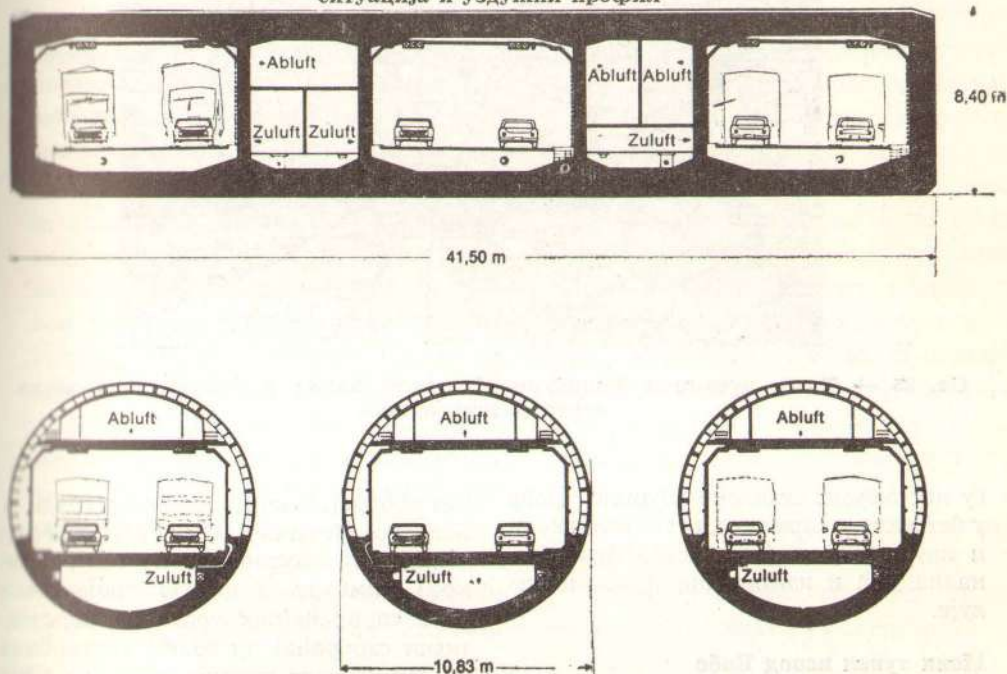
Из слика 21 и 22 види се колико је ово био компликован објекат за гра-

ђење, јер су се изнад тунела морала изградити два пешачка тунела, два моста преко широких улица, а тунел прелази преко једне станице метроа, затим преко два тунела метроа и једног пешачког тунела. Грађење целог објекта, које је извршено површинским ископом, трајало је 3 године (завршен 1966. год.), а трошкови грађења били су врло високи, око 16,5 милијарди старих динара!

Непосредно поред овог тунела изграђена је 1968. год. у Хамбургу прва улица само за пешачки саобраћај. У овој улици су велике робне куће, које су много добиле једном оваквом саобраћајницом. Дужина улице је 210 м а ширина око 25 м. Коловоз се састоји од разнобојних бетонских плоча ($50/50/7$ см) са тракама од клинкера и разноврсних камених плоча. У улици



Сл. 23 — Тунел испод Елбе (Лабе) на „Западном ауто-путу кроз Хамбург“ — ситуација и уздужни профил



Сл. 24 — Попречни пресек тунела испод Елбе (горња слика) и пресек испред и иза речног корита (доње слике)



Сл. 25 — Траса ауто-пута Вирцбург—Херсфелд Бања; у горњем углу шема међународних путева

су постављене стаклене витрине, цвеће у бетонским коритима, мали водоскоци и клупе. Улица је не само функционална, већ и изванредно пријатно делује.

Нови тунел испод Елбе

Ово је несумњиво један од најве-

ћих објеката који се данас гради у Западној Немачкој. Он је саставни део „Западног“ ауто-пута који пролази кроз Хамбург. Тунел је пројектован за 6 саобраћајних трака за перспективни саобраћај од 65.000 аутомобила на дан. Укупна дужина тунела је 3.209 м, од које је испод Елбе дужина

2,6‰ и 3,5‰, минимални полупречник хоризонталне кривине $R=900$ м, две 1.056 м. Падови су ка средини Елбе конвексне кривине су $R_v=20.000$ м, конкавна (испод Елбе) $R_v=10.000$ м (сл. 13). Ширина тунела испод Елбе је 41,5 м (међусобно повезани отвори за 3 коловоза и простори за проветравање), док су на осталом делу три посебне цеви пречника 9,0 (сл. 24). Спољне цеви су за саобраћај лаких и тешких аутомобила по смеровима, док је средња цев само за кретање путничких аутомобила у оба смера (сл. 25). У свакој цеви су простори за проветравање. Висина тунела је 4,5 м.

Грађење деонице тунела испод Елбе представљало је посебан проблем, који је решен на основу обимних истраживања Института Техничке високе школе у ХанOVERу и бројних стручњака четири највећа грађевинска предузећа из Западне Немачке која граде овај тунел. Ова деоница састојаће се из 8 тунелских елемената, од којих је сваки дужине 132 м, ширине 41,5 м и висине 8,4 м који ће се изградити у близини тунела, а одатле ће се као пловећа тела поставити на своја припремљена-избагерована места.

Грађење осталих деоница извршиће се делимично методом подземног ископа и то посебно за сваку цев, а делимично површинским ископом. У овом другом случају тунелске цеви такође су међусобно повезане као на деоници испод Елбе.

Тунел ће се завршити 1973. год. а његови трошкови грађења биће изванредно високи — око 126 милијарди старих динара.

У наставку ауто-пута од тунела на југ преко пристанишне зоне изградиће се вијадукт — „висока улица“, дужине

неколико стотина метара. За ову деоницу нису још готови детаљни пројекти.

Коловозне онструкције

У Хамбургу на улицама су заступљене разне врсте коловоза односно коловозних застора, при чему су највише заступљене разне врсте асфалтних застора. Укупна дужина коловоза је око 22.000.000 м², од које је са асфалтним засторима 63,5‰, цементно-бетонским застором 0,9‰, каменим засторима (ситна и крупна коцка и камене плоче) 30,0‰ и остале врсте 5,6. Наглашавам да се сваке године смањују површине са засторима од камених коцки — покривају се асфалтним засторима. Интересантан је податак да се у Хамбургу годишње утроши око 600.000 т разних врста асфалтних маса.

Дебљине коловозних конструкција у улицама и паркинзима у Хамбургу одређују се према посебним упутствима од 1968. год.*) зависно од значаја улице односно интензитета саобраћаја. С обзиром на заштиту коловоза од штетног дејства мраза, дебљине коловоза су скоро исте за све врсте улица (≥ 60 см), док се дебљине појединих слојева и њихов квалитет зависни од значаја улица. Тако, на пример, дебљине асфалтних слојева за паркинг просторе износе свега 7 см, код стамбених улица 10 см, сабирних улица 14 см. и 17 см., код саобраћајних улица 22 см, код главних саобраћајница 25 см, и код магистралних улица 30 см, па чак и 40 см.

Поједини слојеви коловоза на магистралним улицама су следећи:

*) Хамбург је још 1962. год. израдио упутства и стандарде за коловозне конструкције у улицама —

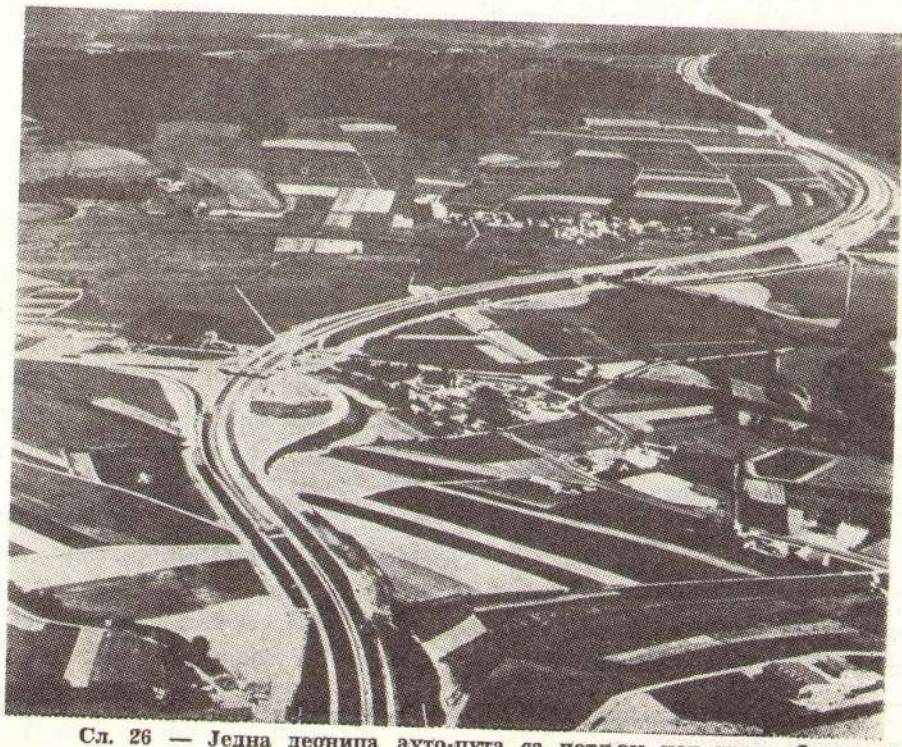
- хабајући слој од асфалтног бетона или ливеног асфалта, дебљине 4 см
 - везни слој од дробљеног материјала, дебљине 8 см
 - битуминиран шљунак са додатком дробљеног материјала (око 30%), стабилност по Маршалу ≥ 350 кп, дебљине 6 см
 - два слоја битумизираниог шљунка по 6 см, стабилност по Маршалу ≥ 300 кп 12 см
 - стабилизација шљунка катраном, стабилност по Маршалу ≥ 250 кп 10 см
 - тампонски слој, песковито-шљунковити материјал, дебљине 20 см
 - Укупна дебљина 60 см
- У Хамбургу су вршена испитивања за добијање што светлије и рапавије

површине коловоза са асфалтним застором. Постигнути су задовољавајући резултати са мешавинама агрегата од природног камена и вештачког светлог агрегата Luxovite, Synopal — крупноће зрна 0/8 мм.

III НОВИ АУТО-ПУТ ВИРЦБЕРГ ХЕРС ФЕЛД БАЊА

У в о д

Јула месеца 1968. године пуштен је у саобраћај овај ауто-пут, који по својим значајима како за Западну Немачку, тако и за међународни саобраћај (Европски пут №. 70), представља изванредну важну брзу саобраћајницу. Са њим се за око 100 км скраћује веза између скандинавских земаља и Италије односно Југославије и Блиског Истока (сл. 25).



Сл. 26 — Једна деоница ауто-пута са петљом код града Фулде



Сл. 27 — Ауто-пут
преко долине Синтал

Новим ауто-путем, дужине 144 км, мрежа ауто-путева у Западној Немачкој данас је повећана на 3.744 км, тј. највећа је у Европи.

Грађење овог ауто-пута, које је трајало 6 година, у техничком погледу представљало је велике проблеме и тешкоће због местимично купираног брдовитог терена, великог броја мостова и вијадуката, веома дубоких усека и насипа итд. Међутим, ово је и један од најлепших ауто-путева, јер се приликом пројектовања и грађења поклонили велика пажња његовом обликовању, његовој естетици, што се види из сл. 26 и 27, такође и из ситуације (сл. 25). Уствари цео аутопут се састоји из контра кривина великих полупречника у хоризонталној пројекцији и усклађе-

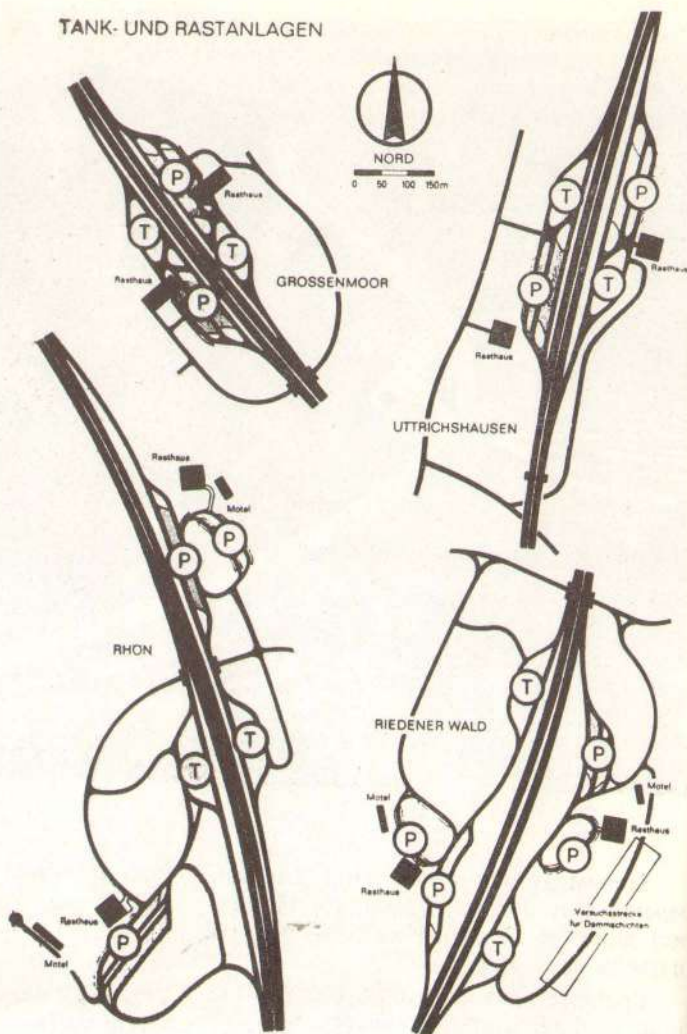
них тобогана у вертикалној пројекцији.

Технички елементи, петље и одморишта

Ауто-пут је пројектован са рачунском брзином од 120 км/час. Минимални пречник хоризонталне кривине $R_{\min.} = 800$ м примењен је свега два пута. Вертикалне кривине су са великим полупречницима, при чему су $R_{\min.} = 15.000$ м како за конвексне, тако и за конкавне кривине, тј. водило се рачуна о естетици трасе у конкавним кривинама. Максимални уздужни нагиб је $i_{\max} = 4\%$.

Попречни профил углавном има ширину 30 м, и то коловози $2 \times 7,5$ м

TANK- UND RASTANLAGEN



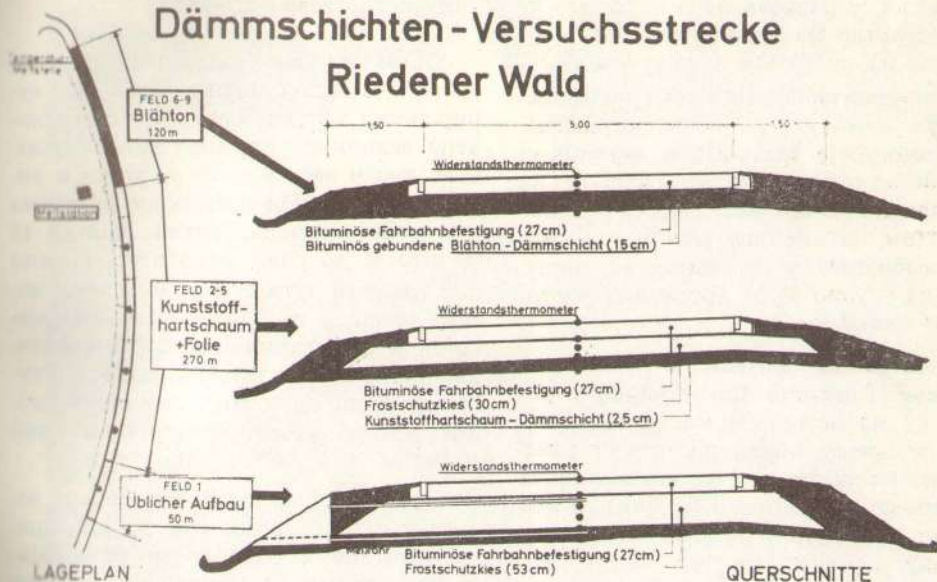
Сл. 28. Шеме објекта за дужи одмор на ауто-пу-ту (бензинске станице и паркинг простори)

(2 x 3,75 м), траке за заостајање 2 x 3,25 м, унутарње ивичне траке (2 x 0,75 м, зелени појас 4,0 м и банке 2 x 1,5 м. Међутим, ова ширина је на многим деоницама знатно већа, како због проширења средњег зеленог појаса, тако и због проширења коловоза на 3 саобраћајне траке на успонима 4%. Проширењем зеленог појаса траса се повољније уклапала у терен, чиме су смањени трошкови грађена, а сем тога повећана је безбедност саобраћаја. Трећа саобраћајна трака на ус-

понима 4% израђена на дужини од 31 км.

Прикључци —петље, којих има 12 на целом ауто-пути, омогућиће прилив саобраћаја из широког подручја. Њихово просечно растојање је око 12 км, док је максимално растојање 18,9 км а минимално свега 7,7 км. И код овог ауто-пута исправљен је ранији погрешан став да ауто-путеви служе само за транзитни саобраћај односно да петље буду на растојању око 25—30 км. Ше-

Dämmschichten-Versuchsstrecke Riedener Wald



Сл. 29 — Опитна деоница са разним материјалима за тампонски слој



Сл. 30 — Постављање специјалних фолија преко постељице ради спречавања капиларног пењања подземне воде

ме петљи су разноврсне а нарочито су интересантне на укључивању овог ауто-пута на постојеће ауто-путеве.

Одморишта (Rastplätze) су изграђени дуж ауто-пута на обема странама, која омогућују возачима и путницима краatak одмор, освежење. Нека су на изванредно лепим местима, са дивним погледом на околину или у шумовитом амбијенту, у негованом зеленилу. Има их укупно 63 са просечним растојањем око 5 км.

Гостионице; мотели и бензинске станице (Tank-und Rastanlagen) изграђени су на погодним местима, са лепим пејсажом, поред шуме или реке. Укупно ће их бити 4, на максималном растојању 45 км. Свака ће бити са обе стране ауто-пута и имаће: бензинску станицу, паркинг простор, велику гостионицу, а по потреби и мотел (сл. 28). Грађење је етапно, јер су ови објекти доста скупи. Неки су завршени у целини, други се сада граде а неки ће се завршити доцније. Код једног оваког објекта Riedner Wald) примењен је први пут нови начин паркирања, тзв. „Турбина“. Возач иде једносмерним путем до гостионице и по пролазу улаза у гостионицу, оставља своје возило на прво слободно место. Ако нема слободног места, мора наставити кружно кретање.

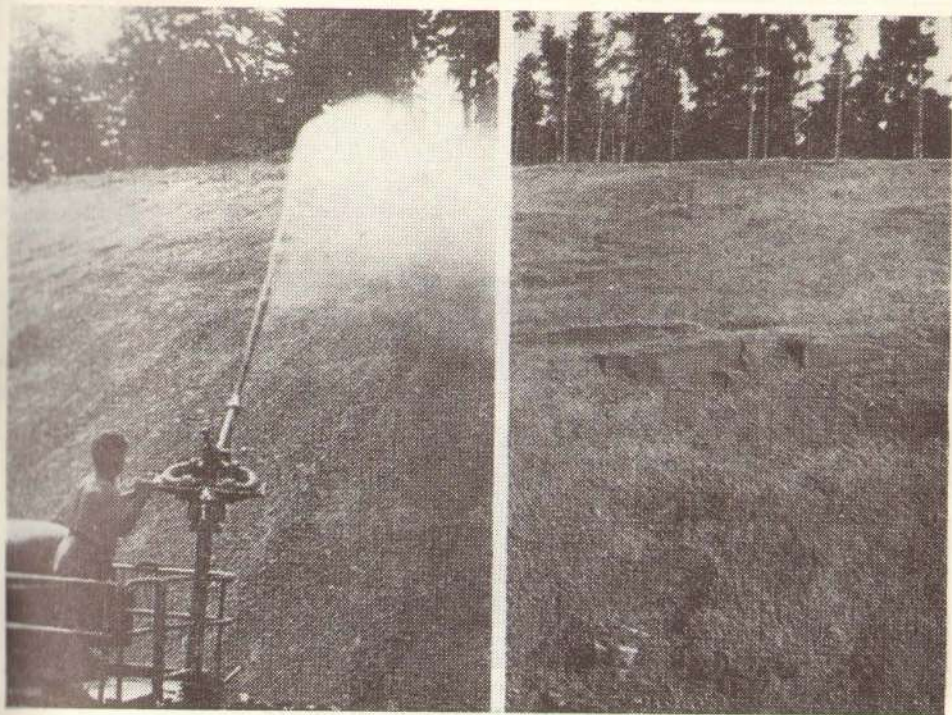
Грађење ауто-пута

Грађење једног овако великог објекта захтевало је ангажовање великог броја специјализованих предузећа. Укупно је било ангажовано 146 предузећа, и то: 26 предузећа за извођење земљаних радова, 80 за грађење мостова, 6 за грађење коловозних конструкција и 34 предузећа за остале разне радове, као што су: засађивање дрвећа, озелењавање, ограде, канализација, каблови, високе грађевине и др.

Земљани радови

Обим земљаних радова на овом ауто-путу је веома велики, како због кушираности терена, тако и због ограничене величине уздужног нагиба (мах. 4%), као и веома дубоких усека и високих насипа. На појединим потезима има усека и насипа висине чак до 45 м, што је до сада било неуобичајено код грађења ауто-путева. Сем тога, косине усека су са благим нагибима, како због геомеханичких карактеристика тако и због естетских разлога. Укупно је било округло 27 милиона кубних метара усека, тј. просечно око 190 м³/м.

Пре извођења земљаних радова изграђене су посебне опитне деонице ради испитивања разноврсних материјала за заштиту коловоза од штетног дејства мраза. Ова испитивања већ су вршена у неким земљама, јер је често врло велики проблем око набавке, транспорта и уграђивања огромних количина песковито-шљунковитог материјала за тампонски слој. Изграђене су две опитне деонице (на путевима код пратећих објеката). На једној (дужине 440 м) испитиван је слој од битумизираних печене глине (дебљина слоја 15 см), затим слој од вештачке тврде пене покривене фолијом (дебљина слоја 2,5 см) и уобичајени шљунчани слој, дебљине 53 см (сл. 29), а на другој је први пут употребљен Polyurethan који је положен директно преко постељице. У оба случаја коловозна конструкција је од асфалтних слојева дебљине 27 см. Ради мерења промена температуре и влажности у појединим слојевима, постављени су на разним висинама бројни мерачи — изотопске сонде (што се види на сл. 29). На неким деоницама, као што се то види на сл. 30, постављене су фолије преко постељице ради спречавања капиларног пењања подземне воде у коловозну конструкцију.



Сл. 31 — Хумузирање косина усека помоћу специјалних средстава и једна хумузирана стеновита косина

Хумузирању односно озелењавању косина, усека и насипа поклоњена је посебна пажња, чиме се ми не можемо похвалити! Све површине биле су у току грађења озелењене, па чак и стеновите површине, које пружају изванредно пријатну слику. На неким потезима биле су расположиве мале количине хумуса, тако да су велике површине озелењене помоћу специјалних хемијских средстава (сл. 31).

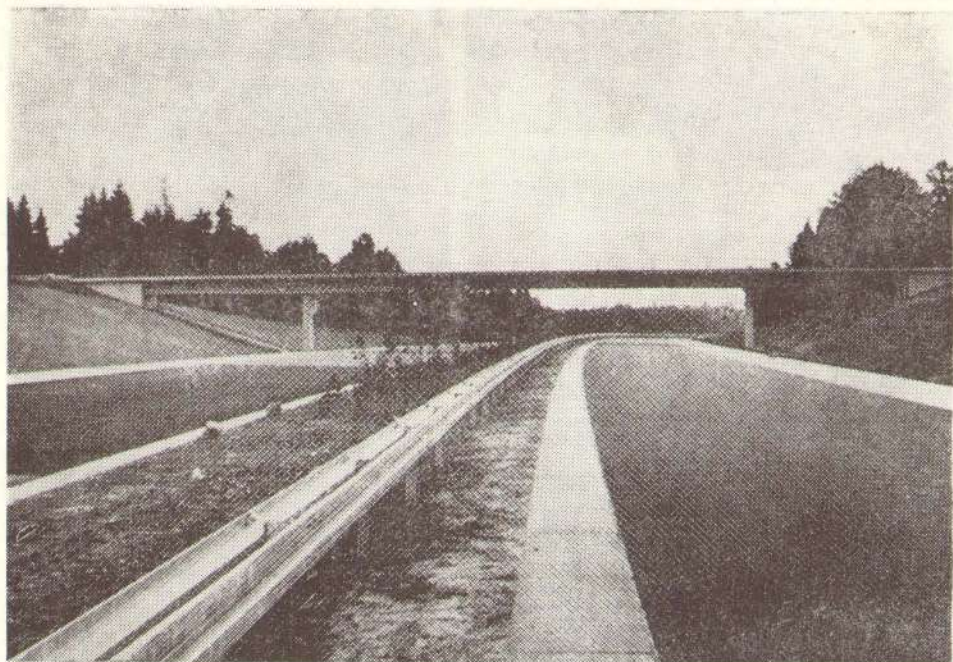
Мостови

Због изразито купираног терена изграђена су на аутопуту 23 велика моста — вијадукта преко дубоких доли-

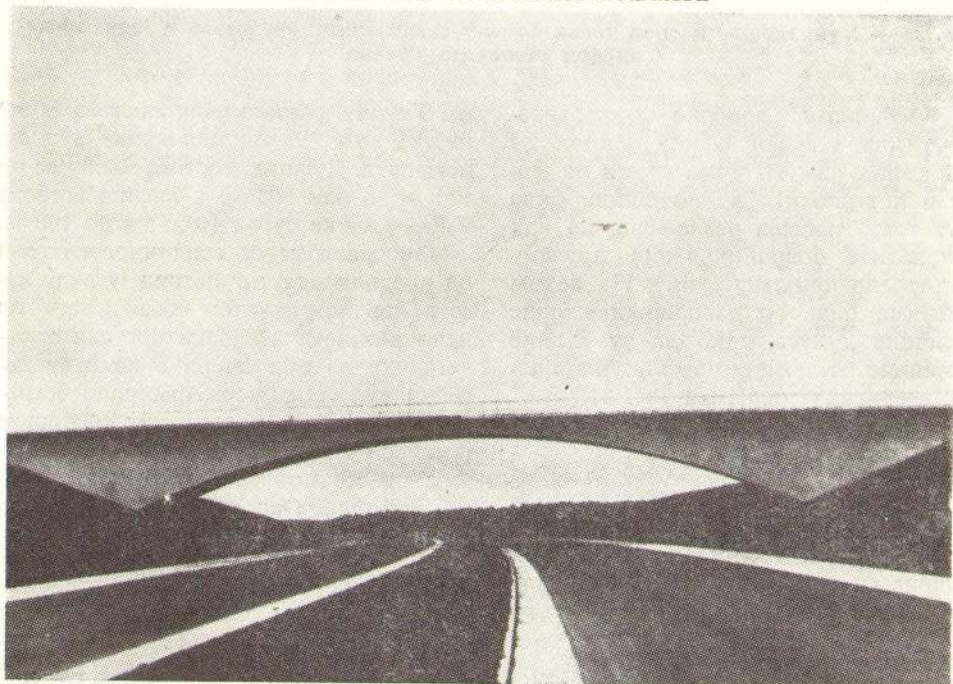
на. Укупна дужина свих мостова је 9,8 км, тј. око 7% од целокупне дужине ауто-пута. Дужине мостова крећу се од 120 м до чак 965 м, а висине стубова изнад долине су од 10 м па до 100 м.

Сви мостови су гредичног система од преднапрегнутог бетона (у виду касета или монтажних носача) или од челичних носача*). Неки мостови су заједнички за оба смера а неки су посебни за сваки смер. Армирано бетонски стубови су различитих облика и пресека — почев од кружних, квадратних, правоугаоних, па до платна разних ширина. Ово обиље разних облика и спољна обрада стубова и конструкција остављају изванредно пријатан утисак.

*) Најдужи мост дужине 965 м и висине стубова 100 м израђен је од челичне конструкције. Коштања моста је 7,9 милијарди ст. дин, тј. 8,2 милиона тс. дин. по дужном метру.



Сл. 32 — Траса ауто-пута у кривини са надпутњаком без средњег стуба; коловозни застор од ливеног асфалта



Сл. 33 — Траса ауто-пута у кривини, надпутањака са плитким луком; застор од ливеног асфалта, ивичне траке и траке за застајање од цементног бетона

Израђен је и велики број надпутњака и подпутњака, укупно 122 објекта. Диспозиције су разноврсне, почев од рамова, континуалних носача па до лучних носача (сл. 32 и 33). Карактеристика ових објеката је да су без средњих стубова у осовини ауто-пута, која решења неоспорно психолошки повољно делују на возаче, а такође и доприносе естетици пута у целини. Диспозиције са отвореним косинама усека и на овом ауто-путу јасно показују своју предност у односу на решења са

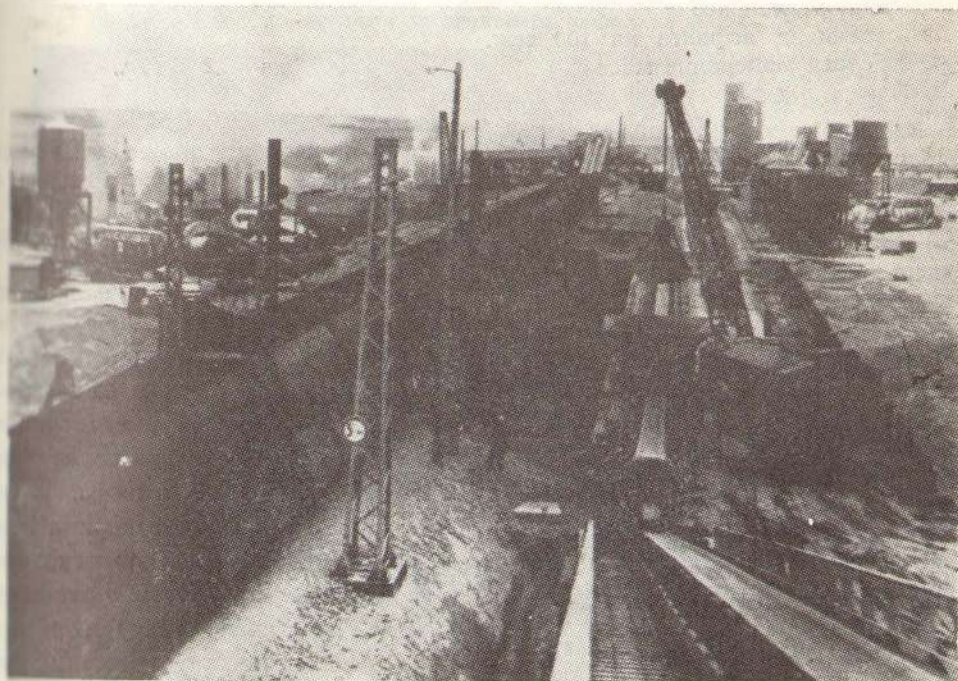
обалним стубовима на крају профила пута (затвара се видик и смањује сигурност при вожњи).

Коловозна конструкција

Дебљина коловозне конструкције на ауто-путевима у Западној Немачкој сада је по правилу 80 см, а на изузетно лошем тлу чак и 1,0 м.

На овом ауто-путу коловозна конструкција састоји се из следећих слојева:

— ливени асфалт, крупноће зрна	0/12 мм = 3,5 см
— ситнозрни асфалт бетон зрна	0/18 мм = 3,5 см
— крупнозрни асфалт бетон зрна	0/25 мм = 5,0 см
— битумизирани шљунак, зрна	0/35 мм = 18,0 см
— стабилизација шљунка цементом	= 15,0 см
— тампонски слој од шљунковитог материјала, крупноће зрна	0/50 мм = 35,0 см
	Укупно: 80 см



Сл. 34 — Једна асфалтна фабрика за грађење свих врста асфалтних слојева на аутопуту

Према томе, дебљина коловозног застора је 12 см (3,5+3,5+5,0 см), а укупна дебљина асфалтних слојева 30 см (12,0+18,0), што одговара за најтежа саобраћајна оптерећења.

Хабајући слој на целом ауто-путу је од ливеног асфалта, који се у Западној Немачкој све више примењује на путевима а не само на улицама. Ради

постизања на површини коловоза што светлије боје, примењена је камена ситнеж од светлог кварца у већој количини (12 тежинских делова на 100 тежинских делова минералне масе). Оптимални састав мешавине ливеног асфалта, извршен на основу бројних испитивања, је следећи:

— кречно брашно	= 25,0 теж. делова
— песак, крупноће 0/3 мм	= 19,0 "
— ситнеж од морена, крупноће зрна 2/5 мм	= 16,0 "
— ситнеж од кварца, крупноће зрна 5/8 мм	= 12,0 "
— ситнеж од базалта, крупноће зрна 5/8 мм	= 12,0 "
— ситнеж од базалта, крупноће зрна 5/8 мм	= 16,0 "
— ситнеж од базалта, крупноће зрна 8/12 мм	= 100,0 "
Свега минералне масе	= 7,1 "
битумена на 100 теж. делова минералне масе	
тринидад асфалта на 100 теж. делова минералне масе	= 2,2 "

Као што се види из горњег састава, употребљено је 56% дробљене камене ситнежи у минералној маси, чиме је знатно повећана стабилност у асфалтној маси, ливеном асфалту. За уграђивање овако круте (укочене) асфалтне масе примењен је један нови финишер са широком вибрационом талпом.

Производња асфалтних мешавина обављена је у 5 асфалтних фабрика, које су биле на просечном растојању око 24 км. Поједине асфалтне фабрике биле су великих капацитета, опремљене најсавременијим асфалтним машинама и разним инсталацијама (сл. 34).

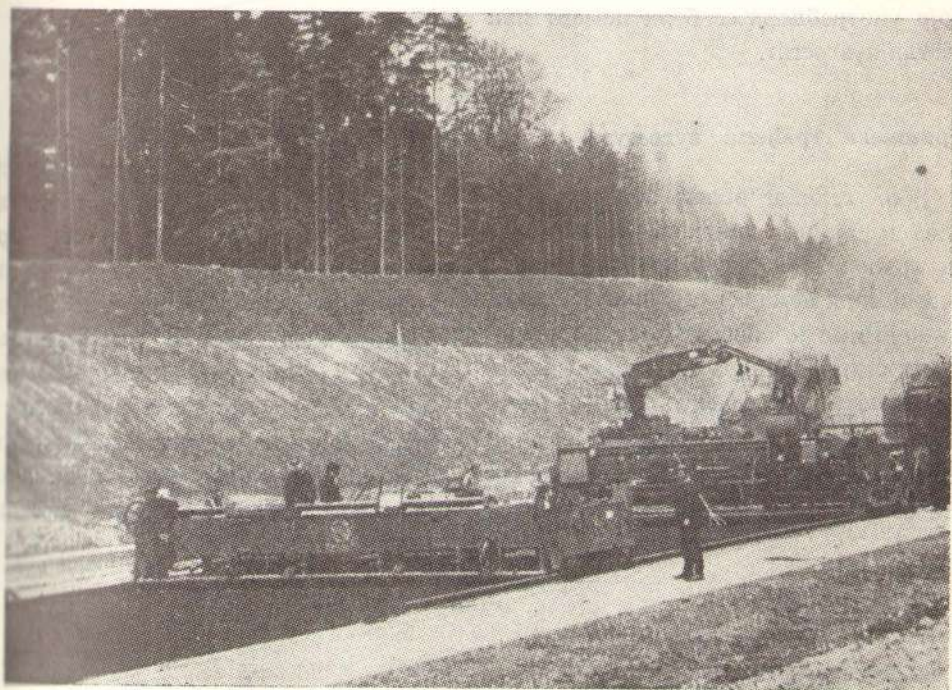
Уграђивање везних слојева од ситнозрног и крупнозрног асфалтног бетона и горњег носећег слоја (подлоге) од битумизираниог шљунка вршено је на уобичајени начин — разним финишперима и серијом челичних ваљака. Сваки од ових слојева, па и слој од

битумизираниог шљунка дебљине 15 см, је уграђен једнослојно (постојале су моћне машине за набијање).

Међутим, уграђивање хабајућег слоја од ливеног асфалта обављено је специјалним гарнитурама машина, које су се састојале од финишера за ливени асфалт, силоса за светлу камену ситнеж и дугачког ваљка са зупцима. На слици 35 види се гарнитура машина са специјалним камионима за транспорт асфалтне масе, а на сл. 36 гарнитура у раду на целој ширини коловоза. Маchine се крећу по покретним шинама које се постављају на бетонску ивичну траку и траку за застајање. Дневни учинак уграђивања ливеног асфалта са свих 5 гарнитура износио је око 8.000 м²/дан.



Сл. 35 — Гарнитура машина за уграђивање ливеног асфалта са специјалним камионима за транспорт асфалтне масе



Сл. 36 — Гарнитура машина за уграђивање ливеног асфалта у раду

Сем ове методе за орапављење површине коловоза помоћу зупчастог ваљка, на овом ауто-путу примењено је орапављење помоћу светле камене ситнежи крупноће зрна 2/5 мм. Ова ситнеж разастирана је ручно преко топле површине ливеног асфалта и делимично утискавана у асфалтну масу помоћу лаког ваљка. Овим је постигнута велика рапавост коловоза, а елиминисано је, при кишовитом времену, прскање и прљање аутомобила водом из рупица које постоје на коловозу при употреби зупчастог ваљка.

Траке за застајање и ивичне траке изграђене су од цементног бетона дебљине 21 см. Плоче су уграђиване или директно преко тампонског слоја од шљунковитог материјала или и једног слоја битумизираног шљунка дебљине 9 см. У циљу добијања што светлије боје употребљава се бели цемент или светлији агрегат.

— земљани радови	= 22%
— вештачки објекти (мостови, зидови и др.)	= 30%
— коловозна конструкција	= 29%
— засађивање, хумузирање и оцелењавање	= 2%
— опрема пута (сигнализација, ограда, обележавање и др.)	= 4%
— пратећи објекти (бензинске станице, одморишта, надзорништва)	= 9%
— експроприација	= 4%
	100%

Међутим, сматра се у Немачкој да су ови огромни издаци потпуно оправдани, јер ће овај ауто-пут поред утицаја на повећање међународног саобраћаја, дати и нови привредни импулс читавом гравитационом подручју.

IV ЗАКЉУЧАК

Трошкови грађења ауто-пута

Због великог обима земљаних радова и бројних објеката инвестиције за грађење овог ауто-пута су веома високе и за немачке прилике. У просеку коштање је износило око 2,1 милијарде старих динара по једном километру, што је несумњиво огромна сума.

Свакако је интересатно да се види и процентуално коштање појединих врста радова, које износи:

Научноистраживачки рад у области путева приказан на Конгресу Немачког научног друштва за путеве, преглед интензивног грађења значајних саобраћајница у Хамбургу и приказ грађења једног веома интересантног ауто-пута у Западној Немачкој којој свакако нам могу корисно послужити у организацији научноистраживачког рада у области путева као у планирању и грађењу сличних објеката у нашој земљи.

Литература

1. Конгресни материјал, реферати и др.
2. Strassenbau und Strassenverkehrsforschung 1967/68, Bericht über die Tätigkeit
3. H. Klüssendorf: Strassenbauten in Hamburg, 1968.
4. Prof. O. Sill: Planung und Bau von Verkehrsanlagen in Hamburg, Bitumen 7/1968.
5. Prof. O. Sill: Strassen und Brückenbau in Hamburg, 1968.
6. W. Teichgräber: Die Planung stark belasteter Verkehrsknoten in Hamburg, Strassen Verkehrs Technik, 10/1968.
7. H. Wassmuth: Der Wallringtunnel in Hamburg, 1968.
8. G. Riedel: Der neue Elbtunee in Hamburg, 1968.
9. H. Krupinski: Schnellbahnen in Hamburg, Brücke und Strasse, 7/1967.
11. H. Stosch: Erfahrungen und Grundsätze im bituminösen Strassenbau Hamburgs, Bitumen-Teere-Asphalte-Peche, 9/1968.
11. H. Stosch: Erfahrung und Grundsätze im bituminösen Strassenbau Hamburgs, Bitumen-Teere-Asphalte-Peche, 9/1968.
12. Dr. G. Zichner und E. Frystatzki: Neue Wege in der Herstellung von Gussasphaldecken für Schnellstrassen, Strasse und Autobahn, 10/1968.
13. Bundesminister für Verkehr: Bundesautobahn Bad Hersfeld-Würzburg, 1968.

Владимир СИМОВИЋ, дипл. инж.

Ојачање коловозне конструкције на путу I реда бр. 1 „Братство - Јединство“ и деоница Појате - Алексинац

Првобитне поправке оштећених места у оквиру редовног одржавања вршене су на тај начин, што су предходно отстранјени слојеви асфалт бетона, туцаника и механичке стабилизације — као главног узрочника оштећења коловозне конструкције, све до тампона, а затим преко разастре туцаник од слоја засутог макадама са додатком потребне количине новог у дебљини од 8 цм. и потом набије ручним маљем и преко нанесе набијени бетон МБ-160 дебљине 15 см.

На овај начин углавном се задржава постојећа коловозна конструкција и преко тога полаже ливени асфалт дебљ. 3 см. у равни коловоза.

Оваквим начином рада на искључивом блембирању ударних рупа, ангажовање радне снаге и инвестиција представљало је посебан проблем, што није давало жељене резултате. Заправо, прописно затворено оштећено место остајало би изоловано у појави ново насталих у непосредној близини.

У циљу добијања трајног решења ојачања наведене деонице у оквиру инвестиционог одржавања, Одељење

за механику тла и фундаирање Института за испитивање материјала СР Србије извршило је у 1965 години геомеханичка и остала испитивања у циљу утврђивања узрока насталих оштећења коловозне конструкције на деоници од Појате до Делиграда укупне дужине 21,780 км., на основу чега је и сачињен пројекат за санацију асфалтног коловоза.

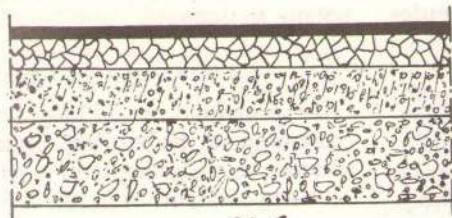
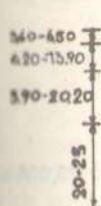
На овој деоници извршена су испитивања на укупно 70 места, уз копање 50 сондажних јама и отварање коловоза на 20 места, на којима је раније извршена оправка насталих оштећења.

На основу детаљно спроведених испитивања коловозне конструкције, а нарочито мерењем дебљина дошло се до закључка, да су постојала знатна одступања од пројектом предвиђених, као што се види из приложене скице на слици бр. 1.

Упоређењем наведених дебљина са измереним, произлази закључак:

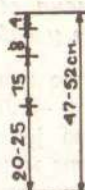
Дебљина тампонског слоја углавном задовољава.

А/ ИЗМЕРЕНЕ ДЕБЉИНЕ



СЛ. 1

В/ ПРОЈЕКТОМ ПРЕДВИЂЕНЕ ДЕБЉИНЕ



АСФАЛТ БЕТОН
ЗАСУТИ МАКАДАМ
МЕХАНИЧКА
СТАБИЛИЗАЦИЈА

ТАМПОН

Постоји већи број места (74% од укупног броја испитаних механичке стабилизације са дебљином слоја мањом од предвиђене и са карактеристикама лошијим од предвиђених, што је довело до знатног смањења носивости њеног слоја, па самим тим и коловозне конструкције. Међутим, на 26% од укупног броја испитаних места дебљине слоја веће су од предвиђених.

Дебљине засутог макадама веће су од пројектованих за 75% и крећу се од 8,10—13,90 см. а 25% од укупног броја испитаних места мање су и крећу се од 6,20—7,90 см.

Веза између хабајућег слоја и засутог макадама није увек била најбоља, тако да се хабајући слој лако скидао.

Измерене дебљине хабајућег слоја веће су од пројектом предвиђених на 66% од укупног броја испитаних места и крећу се од 4,10—6,50 см., а 30% мање су са дебљином од 3,60—3,90 см., док је 4% дебљина једнака пројектованој.

Детаљном анализом утврђено је да квалитет слоја механичке стабилизације није задовољавајући, те се исти сматра главним узрочником оштећења коловозне конструкције.

Овде посебно треба истаћи деликатност извршавања ојачања коловозне конструкције деонице. Заправо, пројекат предвиђа да се на почетку радова ојачања, мерењем дефлексија

пре и после поступка ојачања, дефинитивно утврде потребне дебљине за потезе са бољим и лошим стањем у којем се налази коловозна конструкција. Ово стога, што код нас нису вршена ојачања овакве врсте у већој мери, нити пак имамо потребна лабораторијаска и практична искуства за одређивање дебљине слојева за ојачање. Сем тога, примена иностраних стечених искустава са овом врстом ојачања посебно су отежана, пошто се структура, дебљина коловозне конструкције и саобраћајно оптерећење знатно разликују од оних у иностранству.

Међутим, број ударних рупа на деоници почео је из године у годину нагло да се повећава, тако да је доводио у питање безбедно одвијање саобраћаја на овако важном магистралном путу. Тако је у 1965 години евидентирано 791 м² оштећених места, да би се у 1967. години појавила 3.732 м², а у 1968 години 5.144 м².

Оваквим стањем била је знатно угрожена безбедност саобраћаја, тако да је брзина морала бити ограничена на неким потезима. Како су деформације постојале на обе саобраћајне траке, то су возила била приморана да у току вожње често изненада скрећу на супротни смер немајући при том времена да благовремено упозоре одговарајућим знаком остале учеснике у саобраћају.

Зато се у 1967. години и приступило реализацији пројекта Института за испитивање материјала СР Србије за санацију асфалтног коловоза.

Састав мешавине битумена обавијеног шљунка за ојачање у I фази

Завод за грађевинарство при Техничком факултету у Нишу — Лабораторија за путеве извршио је састављање и спитивање асфалтне мешавине за носећи слој коловозне конструкције од биту шљунка, с тим да се исти уграђује као слој за ојачање коловозне конструкције.

За састављање асфалтне мешавине употребљен је шљунковит материјал из Ј. Мораве (депонија на асфалтној бази код петље у Делиграду), камено брашно из каменолома „Баточина“, а дробљен камен материјал из каменолома „Долац“ у Сићевачкој Клисури. За везиво употребљен је битумен БИР 40/200 Ријека.

Састављене су и испитане две мешавине са различитим учешћем дробљеног каменог материјала, при чему је учешће каменог брашна и битумена остало исто.

Мешавина I са додатком 20% дробљеног каменог материјала фракције 15—30 мм није дала задовољавајуће резултате у погледу захтеваних стабилности по методи „Маршал“.

Мешавина II са додатком 25% дробљеног каменог материјала показала је боље резултате како у погледу стабилности, тако и у погледу запреминских тежина. Запреминска тежина износила је $2,36 \text{ т/м}^3$, а добијена вредност стабилности 392,00 кп, што је изнад прописане. Према Стандарду ЈУС У. Е9.020 за носећи слој од биту шљунка, захтева се стабилност од мин. 360 кп.

У погледу гранулометријског састава, обе мешавине задовољавају, јер се линије гранулометријског састава налазе у граничном појасу који је предвиђен Стандардом ЈУС У. Е9.020

за носеће слојеве од биту шљунка.

На основу резултата испитивања за израду носећег слоја од биту шљунка усвојена је II мешавина.

Наведну резултате испитивања усвојене мешавине.

Састављање мешавине

— шљунак из Ј. Мораве (депонија на асфалтној бази код петље у Делиграду) =	70,00%
— дробљени камен материјал из каменолома „Долац“ у Сићевачкој Клисури, фракције 15—30 мм — =	25,00%
— Камено брашно „Баточина“ — — — =	5,00%

Одређивање количине битумена

За састав асфалтне мешавине употребљен је битумен БИТ 40/200 Ријека. Оптимална количина битумена у 100 делова минералне масе, на основу испитивања је $B = 5,00\%$.

Особине састављене мешавине

Испитивање физичко-механичких карактеристика састављене мешавине са оптималном количином битумена извршено је према методи „Маршал“.

Резултати испитивања су следећи:

— запреминска тежина добијена на узорцима =	$2,35 \text{ т/м}^3$
— стабилност на температури 60°C — — — =	392,00 кп
—течење на температури 60°C — — — =	1,36 мм

Начини извршења ојачања коловозне конструкције у I фази

а. Припрема коловозне конструкције

Претходно су извршене поправке оштећених места на већ описани начин с том разликом, што се слој набијеног бетона кретао од 18—20 см. тј., до равни коловоза. На тај начин уг-

лавном је задржана постојећа коловозна конструкција и извршена припрема за њено ојачање.

Израда изравнавајућег слоја од битуминизованог шљунка

Справљање асфалтне масе вршено је на депонији код петље у Делиграду. Асфалтна база пољске производње 10 т/час иако малог учинка, успешно је и квалитетно обавила рад захваљујући добро обученој и уиграној екипи која је њоме руковала и опслуживала.

Састав екипе на бази био је следећи:

- машиниста 2 (1 помоћни)
 - електричар 1
 - булдожерист 1 за допрему шљунка
 - радника 4 за дозирање шљунка и дроб. кам. агрегата
 - радника 3 за дозирање буради битуменом
 - радника 1 за дозирање филера
 - радника 1 на сату ваге
 - радника 1 за чишћење корпе од заостале масе и на бројању корпи
 - радника 1 за ложење
 - радника 1 за дозирање лож уља до пумпе
 - пословођа 1 на спремању и уграђивању масе
- Свега: 17 радника.

Према капацитету асфалтне масе усклађена је и одговарајућа механизација. На депонији базе за дотур шљунка и дробљеног каменог материјала одређен је булдожер ТГ-50, а за транспорт готове масе до места уграђивања 2 обична кипер камиона од 4,50 т. Ово стога, што су се радови обављали у топле дане са средњом транспортном даљином 4 км. Температура асфалтне масе у финишеру редовно је контролисана и иста се кретала од 130—140°C.

Пре полагања асфалтне масе на припремљену конструкцију коловоза, спољни део банке на ширини 30 см.

одсецан је а коловозна површина добро очишћена. Затим су на банкени уз ивицу ивичњака постављени гвоздени шалунзи N° „L” профила дужине од 6—8,00 м. причвршћеним гвозденим клиновима ради добијања што бољег оивичења коловоза.

Потом је извршено шприцање емулзијом ПЕ 55-А са ручном прскалицом у количини од око 1,00 кг/м².

Уграђивање масе вршено је на 1/2 коловоза деонице финишером западно немачке производње марке „Дајц” са ширином траке 3,20 м. Обзиром да је ширина коловоза са ивичњацима $7,50 \pm 2 \times 0,35 = 8,20$ м, то је преостала спољна страна коловоза у ширини 0,90 м разастирана и планирана ручно. Без обзира на овај недостатак, спојеви су по осовини и крајевима врло добро изведени.

Збијање испланиране површине битум шљунка вршено је прво моторним вибро ваљком марке „Cetel Majer” од 4.00 т, а затим моторним ваљком са глатким челичним точковима од 11 т. „14 Октобар”. Свакако би било боље збијање и мање дробљење материјала, да је се располагало ваљком са гуменим точковима.

Са изнетим начином рада на ојачању коловозне конструкције, дневни учинак за осмочасовно радно време на 1/2 коловоза ширине 4,10 м. и просечне дебљине 7 см. је око 100,00 м.

Према томе ојачање коловозне конструкције извршено је на целој ширини коловоза и преко ивичњака, што чини $7,50 + 2 \times 0,35 = 8,20$ м. с тим, што је банкина издигнута у нагибу 6‰ за дебљину нанетог слоја битум шљунка тако, да ће ивице коловоза изнад ивичњака бити накнадно обојене са функцијом хоризонталне сигнализације поред ивице коловоза.

При изради слоја за изравнавање од битум шљунка морало је доћи до незнатних одступања у дебљини на појединим потезима деонице од пројектом предвиђеног рецења и то у ко-

рист веће дебљине, стога, што су биле заступљене веће деформације постојећег коловоза од очекиваних. Самим тим није се могла ни постићи жељена равност. Ово ће се међутим, остварити у II фази, када се буде полагао хабајући слој асфалта бетона.

Повећање дебљине коловоза наметало се усклађивањем нивелете ојачаног коловоза са нивелетом трака, ригола, паркиралишта и петљи. Ови радови делимично су изведени, а остатак ће се извршити без већих тешкоћа и то у II фази ојачања.

Овако изведено ојачање коловозне конструкције затвореног је типа и изводи се у I фази, док ће се са израдом хабајућег слоја асфалт бетона приступити тек у II фази, тј. неколико година касније у моменту већег саобраћајног оптерећења и док се не одстране евентуалне деформације и оштећења.

Усвојени начин ојачања у предности је, јер не предвиђа решење постојеће коловозне конструкције. Сем тога у I фази могуће денивелације и оштећења која би настала због неуједначене носивости постојеће конструкције, могу се поправити биту шљунком као и јетинијим материјалом. Преимућство оваквог начина ојачања још је у томе, што је рад механизован до максимума и исти се изводи на 1/2 коловоза без прекида саобраћаја.

Изнетим начином рада Предузеће за путеве „Ниш“ ојачало је коловозну конструкцију асфалтног коловоза биту шљунком дебљ. 5 см. 3,700 км. у 1967 године, а у 1968 години дебљином 7 см. дужина од 8,500 км.

Обезбеђење саобраћаја

Обезбеђење саобраћаја било је потпуно, што је и одговарало постојећим прописима. Сигнализација је била комплетна са семафором и браницима. По осовини радне деонице биле су по-

стављене црвено-беле плочице, а касније и пластичне црвено-беле купе које су уједно и регулисале саобраћај. Поред тога, за сво време рада био је ангажован и 1 радник са црвеним барјаком и таблицом у циљу бржег одвијања саобраћаја. Преко ноћи било је укључено и трептуће наранџасто светло.

Треба навести и то, да и поред веома великог интензитета саобраћаја није се десио никакав удес.

Сметње у раду због саобраћаја

Интензивни саобраћај свакако је утицао на темпо радова, нарочито кипер камиона који су снабдевали фишипер асфалтном масом.

Опште узев, саобраћај је делимично утицао на учинак целе екипе која је уграђивала асфалтну масу.

Завод за грађевинарство при Техничком факултету у Нишу извршио је потребан број испитивања физичко-механичких карактеристика асфалтне масе од битуминизованог шљунка са асфалтне базе и финишера непосредно пре уграђивања.

Према резултатима испитивања физичко-механичке карактеристике у потпуности задовољавају.

Такође су вршена испитивања узорака извађених из готовог коловоза у циљу провере квалитета збијања и осталих особина и сва су дала врло добре резултате.

Од стране Института за испитивање материјала СР Србије извршена су мерења дефлексија пре и после поступка ојачања, чији су резултати такође задовољили.

Стање коловоза је више од очекиваног тако да без обзира на повећање саобраћаја није дошло до појаве било каквих оштећења.

Коштање радова

Изнећу и кратак извод вредности извршених радова у 1968 години:

- поправка оштећеинх места са из-
радом подлоге од набијеног бетона
МБ-16 д=15 см
- Израда банкина
- израда изравнав. слоја од биту
шљунка д=7 см. у уваљаном ста-
њу (коловоз, пешачке стазе на мо-
стовима и 2 стајалишта ради
уклађивања нивелете са ојачаним
коловозом)
- обезбеђење саобраћаја
- припремни радови

не енергије, велики број радника ко-
ји је опслужују)

— финишер чија би трака обухва-
тила $1\frac{1}{2}$ коловоза са ивичњаком, тј.

м ²	5.144,00	68,11	350.357,84
----------------	----------	-------	------------

м ³	137,57	58,62	8.064,35
----------------	--------	-------	----------

м ²	69.925,33	39,00	2.727.087,87
----------------	-----------	-------	--------------

паушално			15.000,000
----------	--	--	------------

			27.841,73
--	--	--	-----------

Свега:			3.128.351,79
--------	--	--	--------------

Према томе 1 км. ојачања коловозне конструкције стаје:

3.128.351,79

8,50 км = 368.041,39 н. динара.

На крају навео бих још нека стече-
на искуства из досадашњег рада.

Да би квалитет радова био још бо-
љи а учинак већи, потребно би било у
идућој сезони обезбедити следеће:

— специјалне секаче за поправку
оштећених места;

— моторни ваљак са гуменим точ-
ковима, како не би дошло до дробље-
ња материјала.

— модерна база са већим учинком
и сопственим агрегатом (постојећа
база је застарела малог капацитета,
чешћи кварови и нестанак електрич-

4,10 м. (преостаје још око 13 км. за
изравнавањујући и око 25 км. за хаба-
јући слој од асфалт бетона)

— неопходно је мерити дефлексије
пре и после поступка ојачања ради
дефинитивног утврђивања потребне
дебљине за потезе са бољим и лоши-
ијим стањем у којем се моментално
налази коловозна конструкција.

На основу свега до сада изложеног
проиизилази закључак да стање коло-
воза и постигнути резултати потврђу-
ју значај пројекта Института, што да-
је гаранцију у оправданост даљег ула-
гања.

НОВЕ КЊИГЕ

„Пројектовање и грађење коловозних конструкција“

Недавно је изашла из штампе књига „ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ГРАЂЕЊЕ КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА“ (Conception et construction des chaussées) коју је издала позната француска издавачка кућа „Eyrolles“ из Париза.

Аутор ове одличне књиге је познати француски стручњак G. Jeuffroy, помоћник генералног Директора предузећа С.А.С.Е.К.

Књига Пројектовање и грађење коловозних конструкција штампана је у два тома, има 850 страница, 379 фотографија и дијаграма и већи број таблица, док је распоред материјала у њој извршен на следећи начин:

Први том обухвата следећу материју:

- Возила,
- Земљишта,
- Прорачун коловозних конструкција.

Други том обухвата следећу материју:

- Материјали,
- Механизација за извршење радова,
- Технологија извршења радова.

Израда у књизи подељена су у два основна дела: први, у којем су изложене материјали у вези са пројектовањем, и, други, у коме су изложене основне савремене концепције и искуства у вези са изградом коловозних конструкција. У оба дела истакнута је неопходност повезивања фазе пројекто-

вања пута са фазом његове израде као предуслова за реализацију технички успелог, економски оправданог и трајног решења.

Аутор је нарочито настојао да на бази најновијих француских искустава, стечених на градилиштима и у истраживачким лабораторијама, информисе стручњаке о утицају различитих фактора на квалитет готовог пута и на могуће последице, у чему је, по нашем мишљењу, потпуно успео. Због тога је нарочита пажња посвећена путној геотехници и савременим методима пројектовања и димензионисања коловозних конструкција, којима је посвећен највећи део првог тома, поред врло значајних детаља и објашњења о узајамној вези пнеуматика и коловозног застора као и утицаја равности и хrapавости коловозног застора на сигурност и удобност вожње.

У другом тому исцрпно је обрађена улога основних и носећих слојева коловозне конструкције и подвучен значај њене структуре на трајност и способност коловозне конструкције. Детаљно су приказане карактеристике материјала који се могу користити за израду различитих слојева и врста коловозних конструкција, услови који морају бити испуњени, методе испитивања и контроле квалитета материјала при њиховој набавци и уграђивању као и технологија припреме односно различитих материјала (методе обраде и стабилизације). Велику вредност књиге чине систематски сређени критеријуми и стандарди који се примењују при контроли квалитета у Француској и у неким од европских земаља.

Посебна поглавља посвећена су испитивању карактеристика везива и саставу мешавина за коловозне засторе са угљоводоничним везивима) површинске обраде, импрегнације, асфалтни бетон и др.), односно са хидроудичним везивима (цементно-бетонски коловози), као и методама њиховог уграђивања, неговања и одржавања у време експлоатације. Читав текст је богато илустрован фотографијама, ди-

јаграмима и таблицама са резултатима истраживања и практичних искустава стечених при изради најновијих саобраћајница, што само повећава квалитет ове изврсне књиге, коју најтоплије препоручујемо нашим стручњацима који су у стању да се службе француским језиком.

приказ припремио:
Здравко Јоксић

приказ припреmio
Здравко Јоксич

Из наше штампе

Марко Стокић, посланик Републичког већа из Добоја, затражио је још прошлог лета да му неко из Извршног већа Босне и Херцеговине одговори због чега се касни са почетком радова на реконструкцији и модернизацији путева у Републици. Он је истовремено желео да чује одговор на следеће питање: „Да ли постоји програм за изградњу пратећих објеката, у првом реду бензинских станица за ове путеве који се, иначе, граде претежно средствима добијеним путем зајма?”

На оба питања њему је одговорио Мехо Пиролић, директор Републичког фонда за путеве, који је, између осталог, рекао да једна овако опсежна акција, као што је изградња 1.850 километара путева, захтеве дуже припреме. Његово образложење је било заиста убедљиво и вероватно га је и Стокић прихватио. Међутим, у вези са програмирањем изградње бензинских станица Пиролић је отворено признао да у том погледу тада ништа није било учињено.

Извршно веће критикује заинтересоване организације

Мада је сигурно да Марко Стокић није једини човек који је заслужан да се ово питање покрене са такозване „мртве тачке”, ипак се мора признати да је његово посланичко питање имало снажнијег одјека. Пре свега, само месец дана касније припремљен је предлог програма опремања путне мреже, а убрзо после тога о целом проблему расправљало је и Извршно веће Босне и Херцеговине.

На тој седници чланови Извршног већа реално су проценили ситуацију и зато се не треба чудити што су заин-

тересованим организацијама за изградњу пратећих објеката на путевима упутили више замерки. Констатовано је, поред осталог, да те организације — „Југопетрол”, Рафинерија нафте у Босанском Броду, па и Републички фонд за путеве — не показују довољно пословности. Услед тога Босна и Херцеговина има недовољно развијену мрежу бензинских станица. Исто тако, ни подигнутим станицама не посвећује се довољна пажња и слично. Извршно веће је на крају тог састанка закључило да би требало путем удруживања оспособити једну организацију која би могла да преузме тако велику обавезу као што је опремање путне мреже пратећим објектима.

Злонамерне приче о недостатку средстава

Ова седница Извршног већа уродила је, без сумње, плодом, јер је убрзо после тога основан конзорциј за изградњу бензинских станица и осталих пратећих објеката на путевима Босне и Херцеговине. У конзорциј су ушли Републички фонд за путеве, „Југопетрол” Сарајево, Рафинерија нафте из Босанског Брода и Инвестициона банка — Сарајево.

У Сарајеву се, међутим, говори да за ову акцију нема обезбеђених средстава и да оснивање конзорција неће донети веће практичне користи. Зато смо се обратили Мехи Пиролићу који нам је рекао:

— То су само злонамерне приче у чију позадину не желим да улазим. Нама се, можда, може замерити само утолико што смо мало закаснили, али је битно да сада ствари теку на нај-

бољи начин. Четири партнера која су ушла у конзорциј међусобним уговором су се, између осталог, обавезала и о висини учешћа средстава. Уосталом, наш пројект већ почиње да се реализује. Локације за бензинске станице се издају, а у току ове године биће постављене десетине тих објеката. Готови су програми за мотеле и ауто-сервисне станице. Цео посао одвија се без већих потешкоћа.

Из припремљеног програма види се да у БиХ сада има свега 99 бензинских станица. До краја 1971. треба да се подигне још 110, углавном на путевима који се модернизују и реконструишу, с тим што ће путна мрежа већ ове године добити — 54 нове бензинске станице. Предвиђено је да се

града три типа пумпних станица такозване градске, затим магистралне и мале станице. Свих 110 станица, према пројекту, стајаће 67 милиона нових динара.

— Одређено је чак и учешће свих чланова конзорција — каже Пиролић. — Републички фонд за путеве обезбедиће 25 милиона, Инвестициона банка 20, Рафинерија нафте 15 и „Југопетрол“ 7 милиона динара. Можда треба да се каже и то да ћемо већ од 1972. године па до краја 1974. изградити још 235 станица и тиме ће, бар у догледно време, путна мрежа Босне и Херцеговине бити у потпуности обезбеђена потребним пратећим објектима.

Политика Београд

СИНТЕТИЧКА УЛИЧНА ПОДЛОГА ПРКОСИ МРАЗУ

У фабрици „Бајер“ у Леверкусену испитује се прва улица чија је подлога направљена од синтетичког материјала. Експериментална стаза, дуга 150 метара, треба да буде у првом реду имуна против оштећења мрза. Нова синтетичка подлога састоји се од чврсте пенасте масе чија је особина — поред јаке моћи изолације и гушења звука — ванредна чврстина, тако да може поднети чак и највеће оптерећење. Због свих ових особина овај материјал је врло подесан као замена за досад употребљавану врло скупу доњу уличну подлогу за заштиту од мрза. Тврда пена намештена је раније на кратким стазама у облику плоче. Ме-

ђутим, фабрика је сада развила нови поступак за континуирану производњу тврде пене. Код овог поступка мешају се обе компоненте (десмодур и десмопхен) тврде пене на самом градилишту, па се затим у течном стању, помоћу апарата за добијање пене, простире цела смеша на планирану стазу. Већ после неколико секунда ствара се од помешаних састојака бешавна површина. Капацитет тога уређаја износи шест квадратних метара на минут а дебелина добијеног слоја је три сантиметра. Синтетичка улица треба да буде готова за саобраћај, најдаље кроз три године.

Техничке новине, Београд

ПРОИЗВЕДЕН НАЈЈАЧИ ЧЕЛИК НА СВЕТУ

На састанку Јапанског металуршког удружења, одржаног на Техничком факултету Универзитета Тохоку у граду Сендај на северу Јапана, др инж. Хаџиме Накамура, директор Института за техничка истраживања компаније за тешку индустрију Ишикаваџима-Харима, познате по изградњи највећег танкера на свету, саопштио је да је усавршио најјачи челик на свету ултрависоког напрезања и назвао га „ИН-У“ челик. Он има такву чврстину да може да се одупре притиску од 250 кг на један квадратни сантиметар. Др Накамура је проналазач и „ИН“ челика високог напрезања који се употребљава за контејнере са високим притиском, на пример за сферне танкове за пропан, затим за

бродове и мостове. Али напрезање на истезање „ИН“ челика је само 100 кг, односно ниже од америчког челика за авионе на млазни погон које је 180 кг. Међутим, новопроизведене „ИН-У“ челик је 1,5 пута јачи од америчког. Тешка индустрија Ишикаваџима-Харима је продала лиценцу неким страним земљама, на пример, Сједињеним Државама, Западној Немачкој и Великој Британији. У исто време увелико се врше истраживања за практичну примену ове нове врсте челика.

За добијање оваквог челика др Накамура се инспирисао методом прављења јапанских мачева.

Техничке новине, Београд

**РЕДАКЦИОНИ ОДБОР
ЗА ЧАСОПИС „ПУТ И САОБРАЋАЈ”**

Вукић Живадин, дипл. инж. Филиповић Љубомир, дипл. инж.
Врањковић Предраг, дипл. инж. Тодоровић Бранислав дипл.
инж. Стевановић Добривоје, дипл. инж. Вучинић Вуко, дипл. инж.
Вујић Илија, дипл. инж. Радуловић Василије, дипл. инж. Кобли-
ница Душан дипл. инж. Јовановић Милан, дипл. инж. Томић Арса,
Стевић Душан, Вукић Томислав и Јовановић Миодраг, дипл. инж.

Главни и одговорни уредник:

**Живка Савић Београд, Кумодрашка нова 257, тел. 21-051,
21-052, 21-053**

Прегледати слати на текући рачун Друштва за путеве код Народне
банке 608-8-735-5

Огласе и остало слати на Друштво за путеве СР Србије, поштански
фах 453, 21-051, 21-652, 21-053

Преплата за појединце 2 Н. динара за један број. Преплата за
установе и предузећа годишње 100 Н. динара, тарифа за огласе; цела
страна у тексту 300 Н. динара; пола стране 200 Н. динара, на кори-
цама цела страна споља 500 Н. динара, унутар 350 Н. динара

Цена 2 Н. динара

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

Издавач.

Друштва за путеве Србије, Македоније и Црне Горе

Часопис излази месечно.

Штампа: Штампарско издавачко предузеће ПТТ — Београд

