

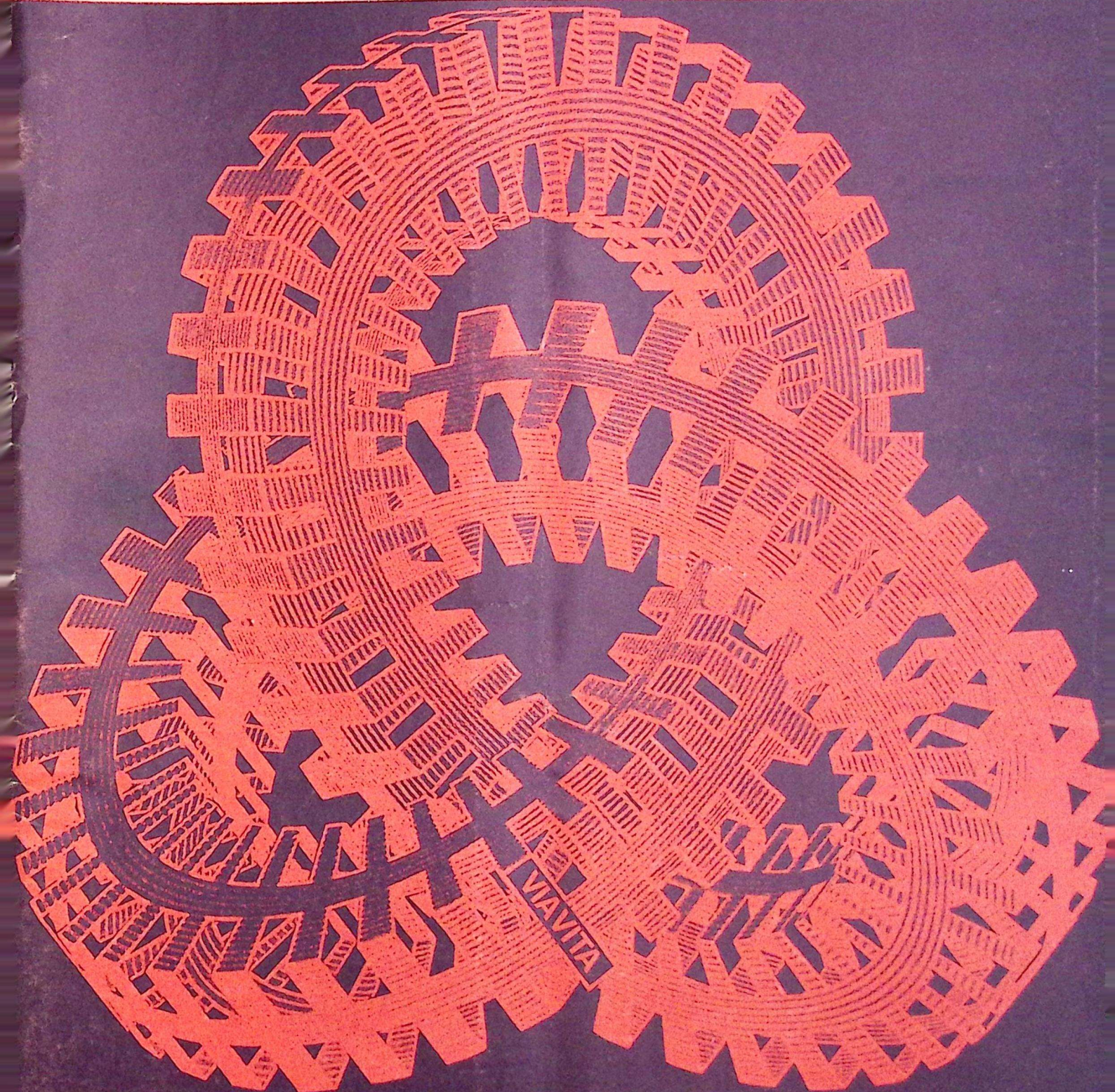
# CESTE I MOSTOVI

ČASOPIS ZA PROJEKTIRANJE, GRAĐENJE, ODRŽAVANJE  
I TEHNIČKO-EKONOMSKA PITANJA CESTA, MOSTOVA I AERODROMA

Vol. 27

Zagreb, 1981.

Broj 5



1. Uvod

Poboljšanje transporta i veza unutar i između zemalja u razvoju osnovni je preduvjet za sveukupnu sudarnju tih zemalja i za ekonomsko-tehnički razvoj svake pojedine zemlje.

Današnje stanje transportnih sistema i veza u zemljama u razvoju rezultat je povijesnih tokova (posebno od prehistorijskih vremena preko srednjeg vijeka) posebno iz razdoblja kolonijalizma. To je stanje karakterizirano neizbalansiranim transportom i vezama između sjeverne i južne hemisfere i postojanjem velikih »praznina« u transportu i vezama u južnoj hemisferi. Cinjenica je, međutim, da se veličina transportnih modela i veza razvija tako da služi postojećem, neadekvatnom, ekonomskom poretku, s naglaskom na povezivanju Sjever—Jug. S toga razloga, potrebno je provesti radikalne promjene u orijentaciji, sastavu i funkcioniranju mnogih aspekata transporta i veza.

Potrebe za transportom mogu se zadovoljiti jednom ili kombinacijom slijedećih grana: zračni transport, plovnim putovi, obalno i prekomorsko brodarstvo, cjevovodi, ceste i željeznice. Na proširenje i modalnu strukturu transportnog sistema djeluju mnogi faktori, uključujući geografski položaj zemlje, topografiju, ekonomsku strukturu zemlje i povijesni rast i razvoj.

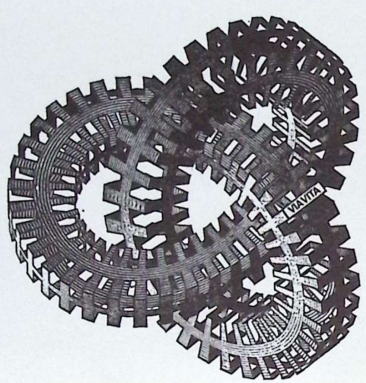
U svakom transportnom sistemu pojedine prometne grane mogu biti komplementarne i konkurentne, s tim da ne postoji situacija perfektno konkurentne ili supstitucije. Svaka vrsta transporta ima određene komparativne prednosti, te je prema tome odluka o prijevodu specifične robe, na specifičnoj trasi, specifičnom vrstom transporta ovisna o prilikama. Ipak, moguće je grubo generalizirati prednosti svakog vida transporta. Tako, na primjer, prijevoz željeznicom ima prednosti kod veće količine tereta na duljim relacijama, cestovni prijevoz je najefikasniji za kratke razmake i srednje dužine prijevoza, riječni i pomorski prijevozi su prikladni za velike količine rasutog tereta, s tim da je prijevoz vrlo spor, dok je brzina osnovna karakteristika zračnog prijevoza.

Zbog postojanja međusobne povezanosti između transporta i lokacije ekonomske aktivnosti, to zbog mogućih visokih troškova i koristi na donošenje investicijskih odluka, poželjno je sveobuhvatno i dugoročno planiranje transporta. Kod zemalja u razvoju je situacija malo teža zbog pomanjkanja podataka i izučenog osoblja, potrebnih za izradu takvih planova. U posljednje vrijeme zemlje u razvoju ulažu znatne napore da vlastitim snagama i uz pomoć Međunarodne banke za obnovu i razvoj i drugih međunarodnih organizacija sličnog karaktera izrade dovoljan broj studija o razvoju transporta, kako bi se, imajući na umu raspoloživa novčana sredstva obavio racionalan izbor i dao prioritet izgradnji jedne od vrsta transporta, odnosno najpovoljnijoj kombinaciji.

U izradi planova i projektne dokumentacije za potrebe zemalja u razvoju sudjeluju i neke jugoslavenske institucije i radne organizacije. U isto je vrijeme angažiran znatan dio jugoslavenskih građevinskih pacijeta i izgradnji cesta, mostova, tunela, brana i drugih infrastrukturnih objekata u zemljama u razvoju.

CESEMOSIOM

GLASILO SAVEZA DRUŠTAVA ZA CESTE HRVATSKE I SAVEZA DRUŠTAVA ZA PUTOVE JUGOSLAVIJE



CASOPIS ZA PROJEKTIRANJE, GRAĐENJE, ODRŽAVANJE I TEHNIČKO-EKONOMSKA PITANJA CESTA, MOSTOVA I AERODROMA

SADRŽAJ

Dr Dražen Topolnik, Zagreb  
**Jugoslavenska iskustva u izgradnji kopnenih prometnica i pratećih objekata u zemljama u razvoju** 125

Vladimir Pejnović  
 mr Branko Fučić  
 dr Zdravko Ramlijak, Zagreb  
**Ujčecaj prostornih karakteristika punila i temperature na koncentraciju bitumena u sistemu bitumenskog morla** 133

mr Antun Smrček  
 Ante Divić, Zagreb  
**Metodologija utvrđivanja opasnih mjesta na cestama i postupak vrednovanja uspješnosti saniranja** 139

mr Nikola Jakšić, Zagreb  
**Cijena tekućeg goriva i visina naknade za ceste** 145

POZIV NA KOLEKTIVNO UCLANJENJE

Casopis »Ceste i mostovik« izdaje Savez društava za ceste Hrvatske, član Saveza društava za putove Jugoslavije. Pozivamo sve kolektive čija je djelatnost vezana za područje cestogradnje, mostogradnje i cestovnog prometa općenito da se učlane u Savez društava za ceste Hrvatske.

Osnovna je svrha časopisa »Ceste i mostovik« da upoznaje članstvo s najnovijim dostignućima i iskustvima u projektiranju, građenju, održavanju i svim akcijama na unapređenju cestovne mreže.

Kolektivna članarina određuje se razmjerno veličini i značenju poduzeća — kolektivnog člana, a najniža može iznositi 1.600 dinara.

Kolektivni članovi, uplatom članarine, besplatno primaju časopis. Godišnja preplata: za poduzeća — 600.— dinara; za ostale preplatnike — 120.— dinara; za inozemstvo — 60 US dolara.

Pojedini primjerci: za poduzeće — 50.— dinara; primjerkak u prodaji 12.— dinara.

Članovi Saveza društava za ceste Hrvatske, uplatom članarine, stječu pravo na besplatno primanje časopisa. Godišnja članarina je od 120.— dinara.

Člana oglasa: omošna stranica — 6.000.— dinara; unutarinja 1/4 — 3.000.— dinara, 1/2 — 3.600.— dinara, 1/4 — 2.500.— dinara; inozemni oglas: 1/1 — 600 US dolara, 1/2 — 500 US dolara, 1/4 — 350 US dolara.

Urednički odbor:

- mr Mladen Lamer, dipl. inž., Zagreb, glavni i odgovorni urednik,
- Dariko Milinarić, dipl. inž., Zagreb, zamjenik glavnog i odgovornog urednika, mr Branimir Babić, dipl. inž., Zagreb, mr Jovo Bestac, dipl. inž., Zagreb, Dušan Deković, inž., Rijeka, Kresimir Dugi, dipl. inž., Osijek, Endy Jakić, dipl. inž., Split, Stanko Kováč, dipl. inž., Zagreb, mr Ivan Lović, dipl. oec., Zagreb, Tomislav Megla, dipl. inž., Zagreb, Josip Novak, dipl. inž., Zagreb, Branka Perović, dipl. inž., Zagreb, Zvonko Pliko, dipl. inž., Zagreb, Franjo Pregorec, dipl. oec., Zagreb, dr Zdravko Ramlijak, dipl. inž., Zagreb, Josip Sekopet, dipl. inž., Zagreb, Karlo Telen, inž., Zagreb, Vladimir Weber, dipl. inž., Zagreb.

Tehnički urednik: Mirjana Zec, prof.

Klasifikacija i indeksiranje po UDK i IRRD: Marko Perućić

Grafička obrada: Branko Zlamalik

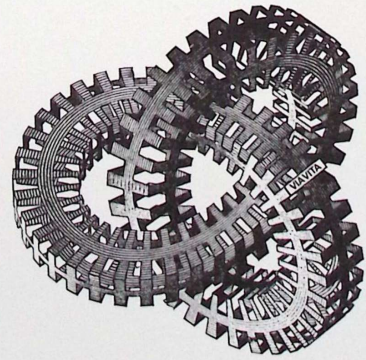
Casopis izlazi mjesečno.

Tisak: NISRO »Vjesnik« — OOUR TMG — Pogon VS

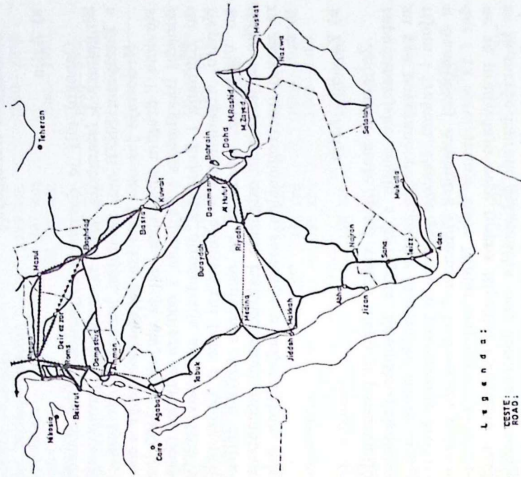
Crtež na naslovnoj strani: M. C. Escher — Čvorovi (detalji)

Casopis izdaje Savez društava za ceste Hrvatske, Zagreb, Vomoćina ulica 3, tel. 445-422/63, poš. pret. 673, žiro-račun 30102-678-271

CESEMOSIOM



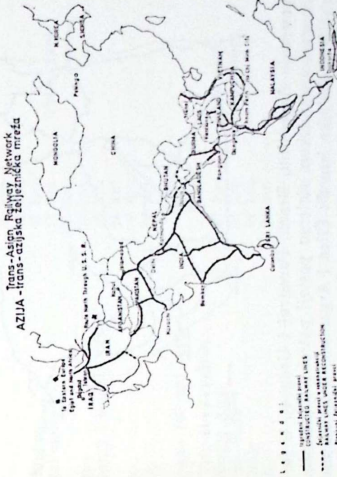
WESTERN ASIA - TRANSPORT NETWORKS  
ZAPADNA AZIJA - transportna mreža



LEGENDA:  
CESTE:  
— postojeći putovi  
— planirani putovi  
— planirani putovi u izgradnji  
ŽELJEZNIČKE:  
— postojeći pruge  
— planirane pruge  
— planirane pruge u izgradnji  
— planirane pruge u izgradnji  
— planirane pruge u izgradnji

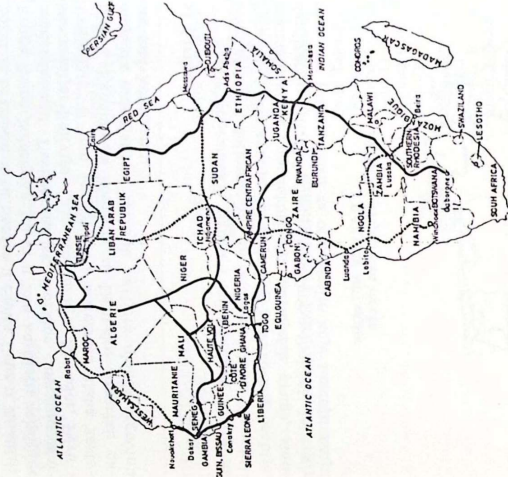
2.2. Željeznička mreža

Efikasnost željezničkog sistema za intraregionalni i interregionalni prijevoz putnika i robe često je umanjena zbog karaktera i prometne orijentacije naslijeđenih nacionalnih sistema. Predviđeni razvoj sistema sa-  
— formiranje intraregionalnih mreža povezivanjem postojećih željezničkih pruga;  
— izgradnju novih linija;



ASIA - INTERNATIONAL RAILWAY ROUTES  
AZIJA - međunarodni željeznički pravci

TRANS-AFRICAN HIGHWAYS  
AFRIKA - transafrički cestovni sistem



LEGENDA:  
— izgrađeni cestovni pravci  
— planirani cestovni pravci  
— planirani cestovni pravci u izgradnji

Potrebno je osigurati financijska sredstva za izradu studija i projekata za 6.432 km cesta i za izgradnju 10.695 km cesta prvih pet transafričkih cesta.

d) Zapadnoazijski cestovni sistem

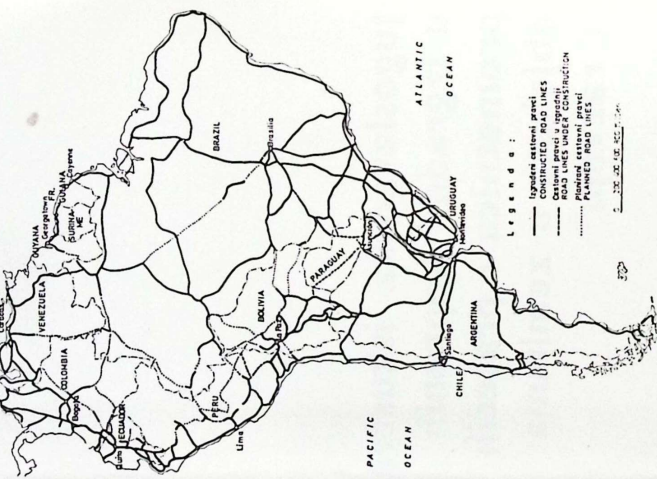
U posljednjih šest godina uloženi su veliki naponi za poboljšanje cestovne mreže ove regije. Ukupna dužina od 36.000 km cesta s modernim kolnikom u 1974. godini, povećana je na 51.200 km u 1978. godini; 18.385 km nacionalnih cesta koristi se za međunarodni daljnjski promet. Većina međunarodnih cesta koje povezuju Srednji istok s Evropom i Azijom, te druge regionalne ceste izgrađene su ili modernizirane naporima zemalja kroz koje te ceste prolaze.

Tako, na primjer, Sirija i Libanon nadograđuju obalnu trasu na relaciji od Kassaba na turskoj granici kroz Latakiju i Tartous u Siriji do Zahranua u Libanonu. Irak planira modernizirati interkontinentalnu cestu na relaciji Srednji istok—Azija. Dovođenjem tih cestovnih pravaca ostvart će se kompletna cestovna mreža visokog standarda koja će omogućiti povezivanje Evrope s Azijom. Da bi se na arapskom poluotoku dovršila međunarodna cestovna veza, potrebno je izgraditi ceste između Al-Mukalla i Hawia (960 km), u Demokratskoj Republici Jemenu i cestu koja povezuje Raysut (blizu Sallalaha) u Amanu s granicom Demokratske Republike Jemen (110 km). Ekonomska komisija za zapadnu Aziju izradila je osnovni plan za razvoj integralnog transporta u zemljama zapadne Azije.

b) Panamerički cestovni sistem

Sistem se sastoji od osam longitudinalnih cestovnih pravaca, osam transkontinentalnih cestovnih pravaca i dvije kružne trase. Nakon dovršenja, panamerički cestovni sistem omogućit će direktno povezivanje svih zemalja u regiji i povezivanje pacifičke i atlantske obale kontinenta. Sistem također osigurava povezivanje svih važnijih mjesta pojedinih zemalja. Dovođenje panameričkog cestovnog sistema zahtijeva izgradnju

SOUTH AMERICA-PAN AMERICAN HIGHWAY SYSTEM  
JUŽNA AMERIKA-Pan-američki cestovni sistem



LEGENDA:  
— izgrađeni cestovni pravci  
— planirani cestovni pravci  
— planirani cestovni pravci u izgradnji

400 km ceste između Paname i Kolumbije. Pojedine dionice ostalog dijela cestovnog sistema su u fazi planiranja, izgradnje i rekonstrukcije, što je zadatak vlada pojedinih zemalja.

c) Transafrički cestovni sistem

U fazi realizacije je pet glavnih transafričkih cestovnih pravaca: transafrička cesta Mombasa—Lagos, transahelinska cesta Dakar—Nđjamena, transzapadnoafrička cesta Lagos—Nouakchott, transistočnoafrička cesta Cairo—Gaborone, i transsaharska cesta Algiers—Lagos. Planira se izgradnja još četiri transafričke ceste: Tunis—Nouakchott, Massawa—Nđjamena, Tripoli—Windhoek i Lobito—Beira.

Realizacija spomenutih cestovnih pravaca, uz liberalizaciju i poboljšanje efikasnosti carinskih formalnosti, omogućila bi integraciju većeg dijela afričkog kontinenta.

2. Stanje kopnenih prometnica u zemljama u razvoju

Osnovna karakteristika kopnene prometne infrastrukture u zemljama u razvoju je neravnoteža između broja stanovnika i površine zemlje te veličine cestovne i željezničke mreže. Tako se ukupno 70% stanovništva i 64% površine zemlje, zemlje u razvoju imaju samo 23% dužine cesta i 29% željezničkom prevezenih ton/km. U ukupnom transportu naglasak je dan izgradnji cesta i željeznica, dok je gotovo u svim regijama u razvoju unutrašnji sistem plovinih putova zanemaren, i ne postoji integracija s ostalim vrstama prometa.

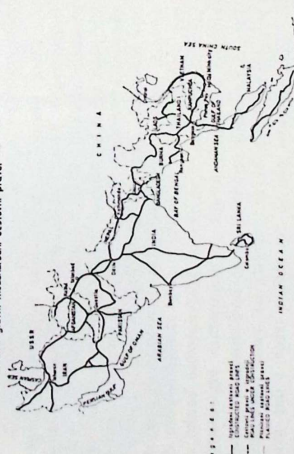
2.1. Osnovna mreža cesta

Postoje četiri kontinentalna cestovna projekta koji imaju zadatak intraregionalnog i interregionalnog povezivanja kontinenta. To su Transazijski cestovni sistem, Panamerički cestovni sistem, Transafrički cestovni sistem i Zapadnoazijski cestovni sistem. Svaki od tih sistema napaja se nizom cestovnih prometnica više i niže kategorije. Svaka zemlja slijedi osnovni princip podizanja nivoa odabranih cesta na međunarodno dogovoreni standard i princip izgradnje cesta do državne granice.

a) Transazijski cestovni sistem

Osnovna zadaća tog sistema je povezivanje svih zemalja između Irana i Vijetnama. Prva prioritetna trasa A-1 (9.467 km) od Irana do Vijetnama je jedna od najvažnijih trasa u cestovnoj mreži; dovršena je 99%. Počinje kod Bazargana (granica Irana i Turske), a završava kod grada Ho-Chi-Minh. Potrebno je dovršiti dio ceste u Burmi (423 km), na kojoj je locirano šest većih mostova. Druga prioritetna trasa A-2 također je 99% dovršena, a počinje od Ghaasr-J-Shirra (granica Iraka i Irana) i prolazi kroz Iran, Pakistan i Indiju do Indonezije. Nisu dovršeni dijelovi u Nepal, Burmi i kraća dužina u Indiji.

ASIAN HIGHWAY - INTERNATIONAL PRIORITY ROUTES  
AZIJA - glavni međunarodni cestovni pravci



Azijski cestovni sistem dugačak je 66.000 km i veže se na evropsku cestovnu mrežu kod transko-turske granice te na srednjoozijsku cestovnu mrežu kod iračko-iranske granice. U novije doba ulazu se naponi da se, ujedinjenim i olakšanim carinskim formalnostima, poboljšanjem usluga u postojećim i predviđenim prometnim objektima i dovršenjem preostalih dijelova trase, osigura efikasno korištenje cjelokupne cestovne mreže.

- modernizaciju i standardizaciju sistema;
- izgradnju međuregionalnih veza;
- smanjenje vremena putovanja i postizanje ušteda energije u transportu.

a) Azija

Osnovni cilj je dovršenje željezničke veze između Singapure i Istambula, koja bi omogućila povezivanje s Evropom, SSSR-om, Srednjim istokom i Afrikom.

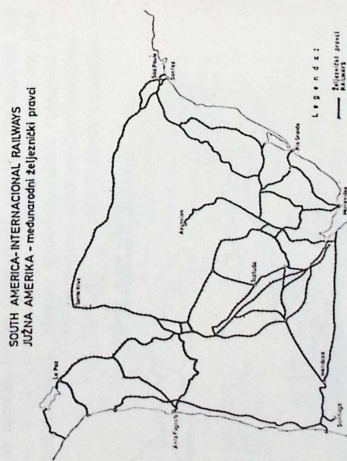
Nedostaje još oko 2000 km željezničke pruge s mostovima i drugim objektima. Tu je uključeno 1400 km između Bangladeša i Tajlanda, i 600 km u Iranu između Kermana i Zahidana. Produženja su predviđena u Nepalu, Afganistanu te alternativni izlaz iz Laos prema Vijetnamu. Predviđa se osnivanje Azijske željezničke unije koja bi osigurala institucionalni mehanizam za razvoj interregionalne suradnje u željezničkom sektoru.

b) Zapadna Azija

Željeznica može imati važnu ulogu u povezivanju zapadnoazijske regije s Evropom. Evropske željeznice su već povezane preko turske željezničke mreže sa Sirijom i Irakom. Postoje planovi za povezivanje Medine u Saudijskoj Arabiji s Amanom i Damaskom, a također i za oživljavanje stare Hidjaz željeznice. Od Medine se predviđaju veze prema Riyadhu i Jeddahu. Kad se te mreže izgrade željeznička veza Jordana i Saudijske Arabije s Evropom preko Sirije i dalekim Istokom preko iračke željezničke mreže bit će ostvarena.

c) Latinska Amerika

Osnovni problem željezničkog sistema u Latinskoj Americi su postojeće razlike u širini kolosijeka. Zbog toga se javlja potreba standardizacije kolosijeka i modernizacije postojećih željezničkih pruga u pojedinim zemljama tog kontinenta. Kopneni transport koji uključuje i željeznicu obavlja se preko pet vrlo dobro definiranih međunarodnih koridora. Atlantski koridor



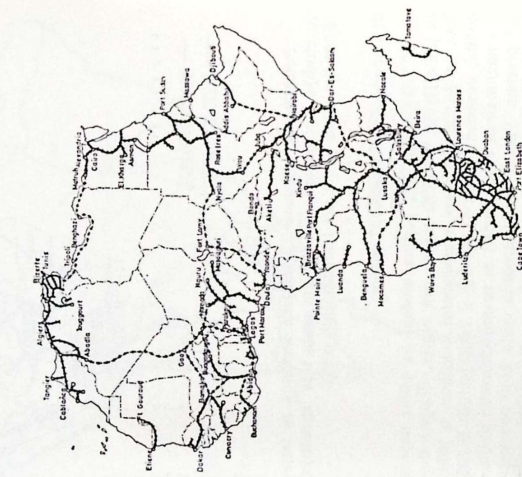
povezuje Argentinu, Brazil, Paragvaj i Urugvaj. U južnom transandskom sistemu postoji potreba standardizacije kolosijeka između Čilea i Argentine. U transkontinentalnom koridoru Buenos Aires—Lima željeznička pruga širine kolosijeka 1,0 m vodi iz Buenos Airesa u

čileanske luke Antofagosta i Arica. Transkontinentalni koridor Sao Paulo—Lima ima ključnu ulogu u transportu iz brazilske luke Santos u Santa Cruz u Braziliji. Pruga širine kolosijeka 1,0 m u tom koridoru zahtijeva modernizaciju. Pacifičkoandski koridor povezuje andske zemlje: Boliviju, Čile, Kolumbiju, Ekvador, Peru i Venezuelu. U tom je koridoru željeznica slabo zastupljena. Ekonomska komisija za Latinsku Ameriku nastoji da uklanja tarifnih barijera olakša trgovinu na tom kontinentu.

a) Afrika

Stanje željezničkih pruga i rukovodećeg kadra na svim atričkim željeznicama je relativno slabo. To zahtijeva bolju obučavanje upravljačkog i nadzornog osoblja, rekonstrukciju i modernizaciju postojećih pruga, standardizaciju i dr. Također je potrebno poboljšati željezničke veze prema moru za one zemlje koje nemaju svoju

RAILWAY NETWORK  
AFRIKA - Željeznička mreža



morsku obalu, proširiti željezničku mrežu prema veznim točkama u susjednim zemljama i izgraditi transafričku željezničku mrežu. Predviđa se da će ukupni troškovi za ostvarenje svih željezničkih projekata u prvoj fazi iznositi 3,2 milijarde USA dolara.

2.3. Plovní putovi

a) Azija

Kopneni vodeni transport nije u većoj mjeri iskorišten u Aziji. Teško je provesti dogovor o zajedničkoj eksploataciji plovnog sistema. Međutim, u slučaju mekongškog bazena postoji određena podrška u tom smislu.

Naziv podružca	Zemlja	Vrsta i naziv prometnice	Dužina prometnice	Godina gradnja
GRO »PLANUM« BEOGRAD	Libanon	ceste u krugu aerodroma »Kiteles«	25 km	1965—1968.
	Zambija	sjeverna cesta, dion. Mpika—Serenje	167 km	1960—1970.
GRO »AUTO-PUT« BEOGRAD	Sirija	cesta »Livingston—Sesitke«	107 km	1968—1970.
	Zambija	ceste i ulice u gradovima Kafue i Lusaka	80 km	1968—1970.
		ceste u nacionalnom parku »Luangwa«	40 km	1972—1974.
		cesta »Lundazi—Chipata«	90 km	1972—1974.
GRO »PARTIZANSKI PUT« BEOGRAD	Libija	cesta Benghazi—Marble Arch, dionica Agedabia—Bechr	93 km	1967—1969.
	Sirija	cesta Horns-Saraqeb	170 km	1968—1971.
	Gabon	prometnice s pratećim objektima u gradu Libreville		1970.
GRO »PARTIZANSKI PUT« BEOGRAD	Zambija	velika istočna cesta	150 km	1966—1968.
		cesta Luangwa Bridge—Feira	160 km	1968—1969.
		sjeverna cesta	98 km	1968—1969.
		dionica Lusaka—Dar es Salam	150 km	1968—1969.
		cesta Lusaka—Ndola,		
		dionica Kapir—Mboshi	47 km	1970—1971.
		pješački most preko vodopada Viktorije		1969.
Sudan		cesta Gedaref—Kassala	220 km	1976—1980.
		mostovi	1800 m	1980.
Libija		ulice u Kassali	32 km	1980.
		ulice u Gedarefu	16 km	1980.
		probazna auto-cesta	107 km	1966—1968.
		Benghazi—Mogruha	75 km	1968—1969.
		cesta Sirte—As Sultan	24 km	1968—1971.
		cesta Tripoli—aerodrom Tripoli	11 km	1968—1969.
		cesta Benhina—Redma	30 km	1978—1979.
		cesta Tokra—Tolmeita	30 km	1968—1974.
		prometnice u Benghaziju	100 km	
		Napomena: u izgradnji je još oko 100 km cesta		
GIP »GRADIS« LJUBLJANA	Sirija	most preko glavnog toka Eufrata kod Deir-Ez-Zoru	411 m	1963—1967.
		most preko desnog rukava Eufrata kod Deir-Ez-Zoru	92 m	1963—1967.
		novi most preko Eufrata u Raqqi	524 m	1963—1967.
		novi most kod Deir-Ez-Zoru	80 m	1967—1968.
		željeznički most na pruzi Alep Raqqa —Chamishli preko Eufrata u Hoedi	600 m	1968—1970.
GRO »PUT« SARAJEVO	Kenija	cestovni pravci:		
		Mountsmit—Kericho	76 km	
		Senetser—Ahero	30 km	
		Mariakani—Machinen	66 km	
		Machakos—Ulu	30 km	
		Malindi—Watamu	30 km	
		Nakuru—Eldama Ravine	17 km	
		Eldama Ravine—Makutano Tea Roads	48 km	
		Kamwangi—Magumu	265 km	1969—1979.
		Kamwangi—Mamwangi i Kamiti Roads	18 km	
		Thik—Gacharage	45 km	
		Awasi—Chemallil	8 km	
		ostale ceste	53 km	
		Napomena:		
		U izgradnji je još oko 100 km cesta		
		magistralna cesta Tripoli—Benghazi, dionica: Beshra—Marble Arch	87 km	
		dionica: Marbl Arch—Sirta	84 km	
		cesta Agedabia—Gialo	64 km	
		cesta Gialo—Ogilla	26 km	1966—1969.
GRO »VIADUKT« ZAGREB	Tanzanija	cesta Dar es Sulam—Kibiti	171 km	1965—1967.
		cesta Chalinze—Segera	122 km	1965—1967.

\* dio koji je izgradio »Planum«