

ГЕНЕРАЛНА АНАЛИЗА САОБРАЋАЈНИХ ТОКОВА НА ДРЖАВНОЈ ПУТНОЈ МРЕЖИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Проф. др Владан ТУБИЋ, дипл. саобр. инж.

Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, Војводе Степе 305, Београд

Проф. др Михаило МАЛЕТИН, дипл. грађ. инж.

Грађевински факултет Универзитета у Београду, Булевар краља Александра 71, Београд

Резиме : У раду су приказани резултати генералне квантитативне и квалитативне анализе промена изражње (саобраћајних токова) на примарној путој мрежи Републике Србије у периоду 1988. – 2005. године. Основу чини подела на три функционална нивоа примарне државне путој мреже за које су даћи основни показатељи као што су просечан годишњи дневни саобраћај (ПГДС) и транспортни рад (возила х километра/годишње) по класама саобраћајној одређења. Посебно су анализирани промене саобраћајних токова на паневропском мулти-modalном коридору Х и његовим крацима на територији Србије, односно, главним одезима аутопутева, којима се одвија даљински транспортни саобраћај. Анализа стања изражње заједно са анализом понуде основ је за генералну оцену квалитета понуде (искористености капацитета, ниво услуге), а самим тим и за дефинисање одних закључака и препорука за будуће активности на нивоу мреже.

Кључне речи : Саобраћајни ток, трендови изражње, државна путој мрежа, Република Србија

OVERALL ANALYSIS OF TRAFFIC FLOWS ON STATE RURAL ROAD NETWORK IN REPUBLIC OF SERBIA

Summary : This article presents the results of an overall quantitative and qualitative analyses of transportation demand (traffic flows) characteristics on Republic of Serbia state rural road network based on available data for the 1988 – 2005 period. The analyses are based on network subdivision in three functional entities followed by values of basic parameters as Average Annual Daily Traffic (AADT) and Vehicle Kms/Year. Transportation demand changes on road sections of Pan European Transportation Corridor X, namely on motorway sections, in Serbia are analyzed further due to the fact that these sections are the trunk roads for long distance transit trips. Present demand analyses together with supply analyses of present condition of state rural road network are the basis for overall transport supply appreciation and, together with the present Volume Capacity Ratio and Level of Service estimates, they form the basis for general conclusions definition and recommendations for future activities on network level.

Key words : Traffic loads. Demand trends, State Rural Road Network, Republic of Serbia

1. УВОД

Однос и промене потражње и понуде саобраћаја на путној мрежи могу се анализирати са више становишта али је несумњиво да овај аспект има директан утицај на генерална стратешка одређења када се разматрају проблеми реконструкције и рехабилитације

путне мреже. Југоисточна Европа, а посебно Република Србија, доживели су значајне па и драматичне промене у задњој деценији прошлог века; оне су директно и индиректно условиле велике и нагле промене трендова у свим доменима укључујући и област потражње и понуде транспортних услуга свих видова транспорта. У овом раду се приказују промене саобраћајних токова на магистралној путној мрежи Србије у периоду 1988. – 2005. година као основног параметра потражње.

Новим Законом о јавним путевима дефинисана је категоризација путева у државне путеве I и II реда и општинске путеве. Механичко преименовање магистралних путева у државне путеве I реда, регионалних путева у државне путеве II реда, а локалних путева у општинске путеве је управно-правно најједноставније решење али би се на тај начин сви очигледни недостаци постојеће категоризације објективно увећали. Стога је за потребе анализе токова на путној мрежи магистрална путна мрежа Србије подељена у три подгрупе како би се резултати могли користити у процесу дефинисања нове категоризације путне мреже републике Србије.

2. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПУТНЕ МРЕЖЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Географски положај Србије и топографске карактеристике подручја условиле су да је од давних времена велики обим кретања пролазио кроз подручје Србије и, са развојем железничког и путног саобраћаја, значај Моравско-Вардарске долине је континуално растао. Другим речима, историја и развој Србије су најдиректније повезани са овом чињеницом уз бројне позитивне и негативне утицаје. У новијој историји и данас, већи број Е-путева пролази територијом Србије а, према III-ој Паневропској конференцији у Хелсинкију 1997.г., делови мултимодалних коридора VII (Дунав) и X, X_б и X_ц налазе се на територији Републике Србије.

Категорисана путна мрежа Србије (без Косова и Метохије) укупно износи 37.381 километар од чега магистралних државних путева 4.560 км. (12,2%), регионалних путева 10.401 км. (27,8%) и општинских 22.416 км. (60,0%). Дужина магистралне путне мреже Србије (сл. 1) није се битније мењала у периоду 1988. – 2005. година будући да је 1998. године пуштен у саобраћај само новоизграђени полуаутопут по новој траси на деоници Фекетић – Хоргош (граница са Мађарском) у дужини од 71 км. Аутопутни профил постоји на већем делу коридора X (граница са Хрватском – Београд – Ниш – Лесковац) и на делу коридора X_б (Београд – Бешка) укупне дужине 515 км.. Сви остали магистрални путеви су двотрачни са двосмерним саобраћајем (3973 км.).

2.1. Подгрупе деоница магистралних путева - мреже А, Б и Ц

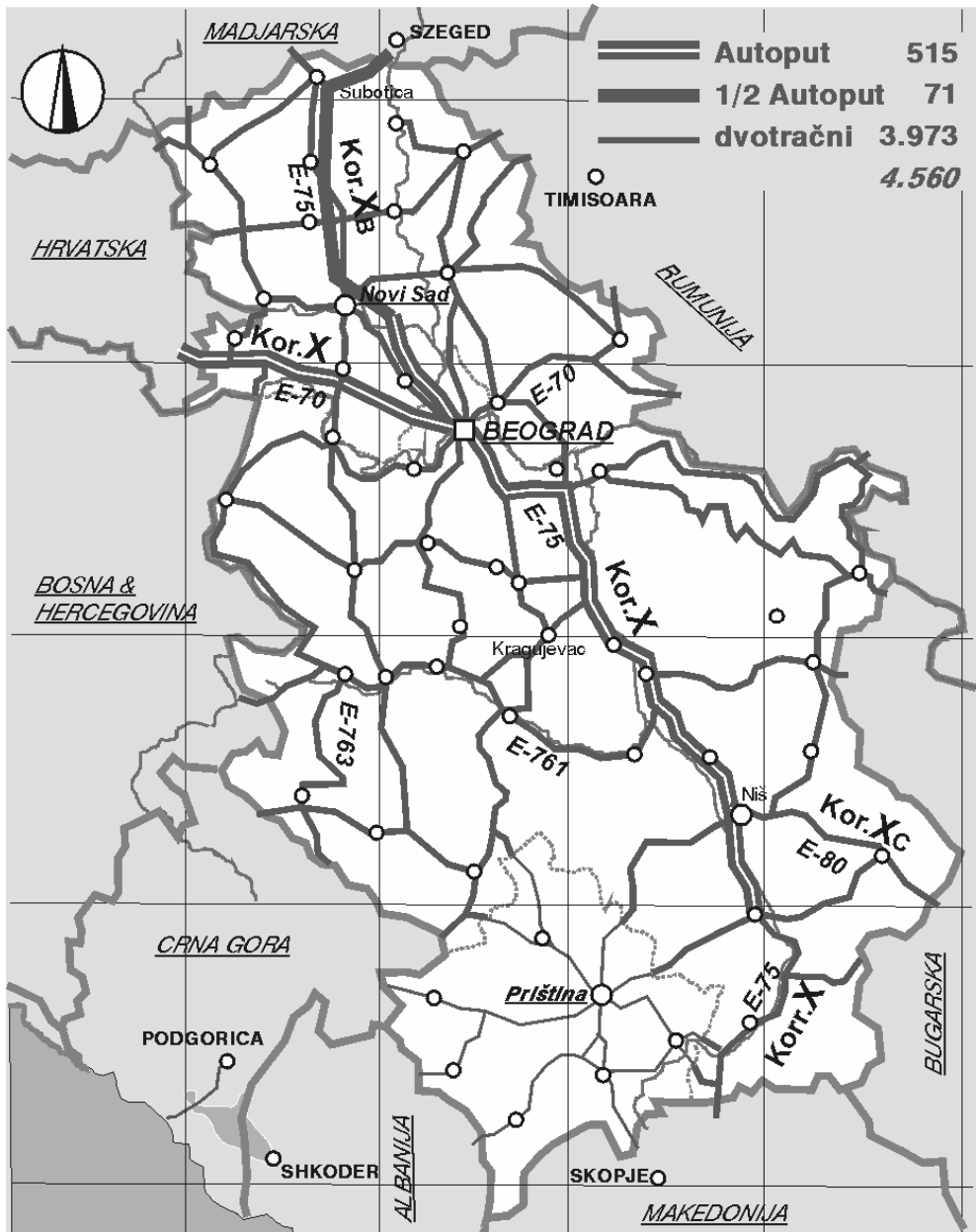
Као што је наглашено у уводу, за потребе анализе саобраћајних токова и стања понуде саобраћајних услуга магистрална мрежа Србије подељена је у функционалне подгрупе, односно, мреже:

А-мрежа (134 деонице укупне дужине 1316,1 км., односно, 28,83% дужине магистралних путева) која обухвата најважније деонице Е-путева; ова мрежа по новој категоризацији сигурно припада државним путевима I реда.

Б-мрежа (299 деоница укупне дужине 3190,1 км., односно, 69,99% дужине магистралних путева) састоји се од деоница осталих магистралних путева чији најважнији потези би били категорисани као државни путеви I реда, док би се један број вероватно дефинисао као категорија државних путева II реда заједно са најважнијим потезима регионалних путева.

Ц-мрежа је најмања по обиму (9 градских деоница укупне дужине 54,2 км., односно, 1,18% дужине магистралних путева); чине је типично градске деонице пре свега на континуално изграђеном подручју Београда које би, са изградњом обилазнице, биле прекатегорисане као општински путеви (улице)

Функционалне подгрупе деоница магистралних путева, односно мреже А, Б и Ц приказане су на сл. 2.

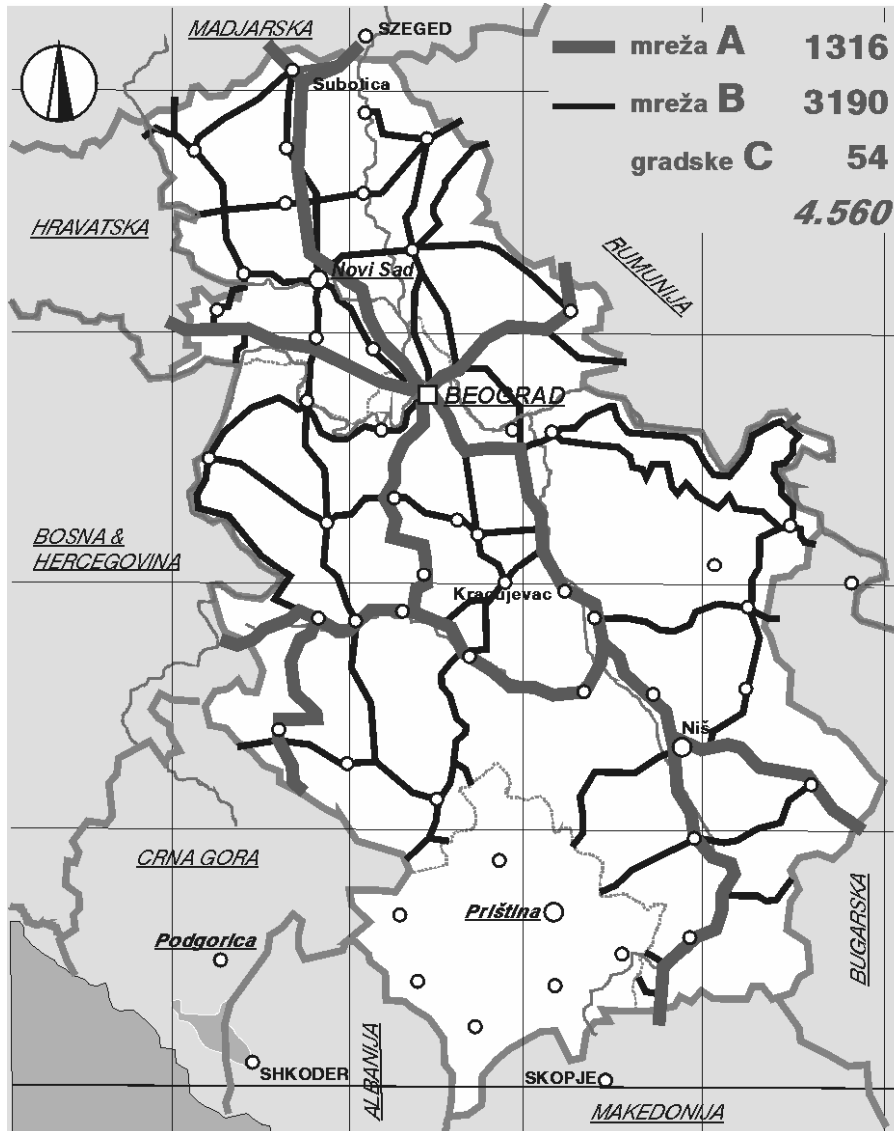


Слика : 1 Магистрална путна мрежа Србије (без Косова и Метохије)

3. САОБРАЋАЈНИ ТОКОВИ НА ПУТНИМ МРЕЖАМА

На основу података званичне статистике, укупна потражња саобраћајних услуга за различите видове транспорта у периоду 1988. – 2005. година вишеструко је смањена; велике промене карактеристичне су за све видове саобраћаја с тим што је раст

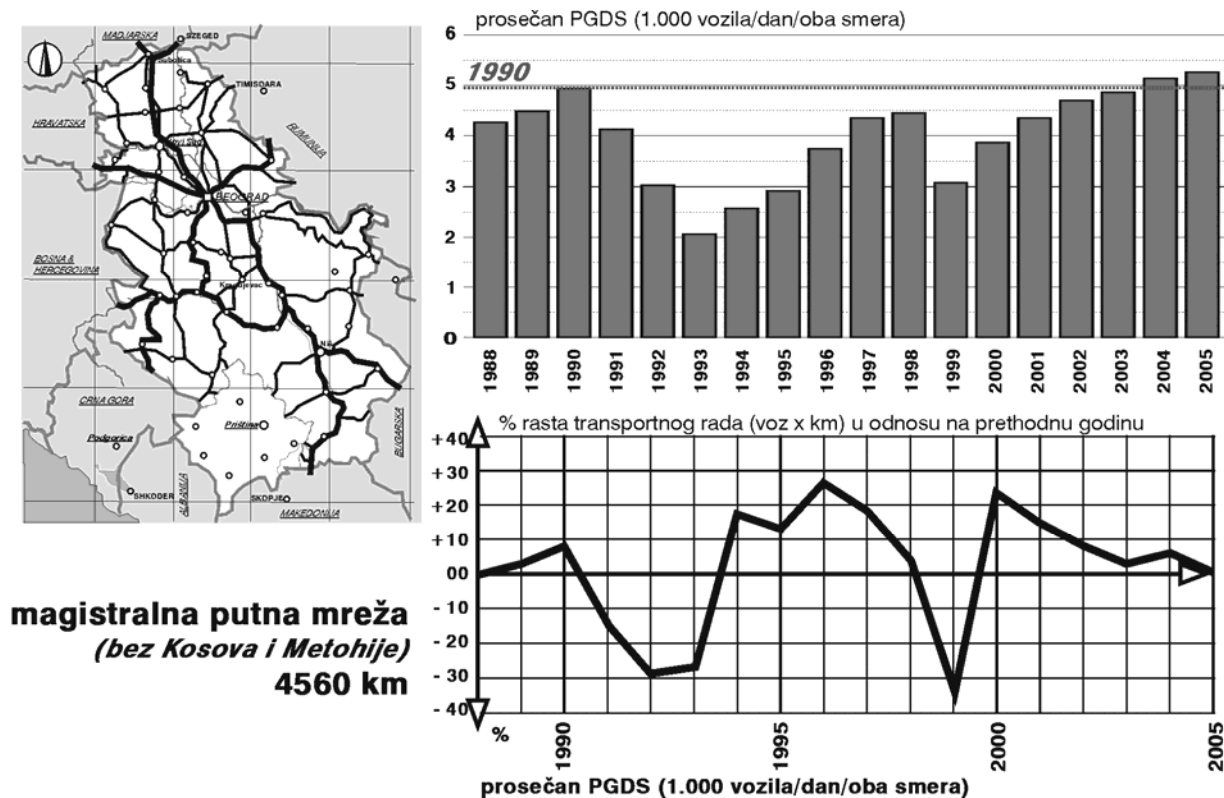
потражње у међуградском путном саобраћају после кризних периода (1991-1993, 1999) био бржи у односу на железнички и водни саобраћај. Саобраћајни токови на путној мрежи у потпуности су одражавали нагле промене спољних и унутрашњих услова уз релативну стабилизацију после 2000-те године.



Слика : 2 Функционалне подгрупе деоница – мреже А, Б и Ц (без Косова и Метохије)

3.1 Промене основних показатеља на магистралној мрежи

На основу података континуалног бројања саобраћаја на 114 пресека магистралне путне мреже могуће је утврдити промену средње вредности просечног годишњег дневног саобраћаја (ПГДС) и транспортног рада (возила x километара/годишње). Временске серије података о просечном ПГДС и годишње промене транспортног рада на потезима магистралне путне мреже Србије (сл. 3) јасно показују карактеристичне периоде опадања оба параметра 1991-1994. и 1998-1999. године. Генерално посматрано, 2005. године су показатељи приближни нивоу 1990. године.



Слика 3: Промене просечног ПГДС и годишње промене транспортног рада на магистралној путној мрежи Републике Србије (без Косова и Метохије)

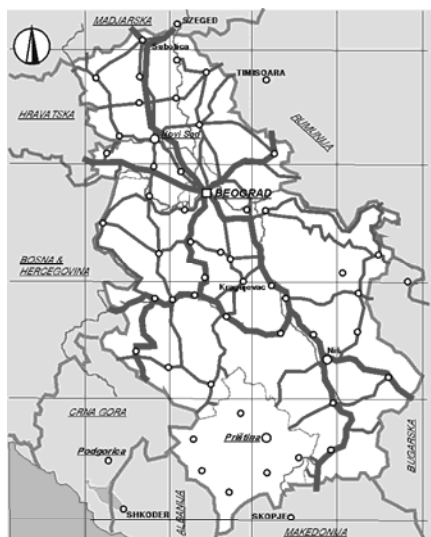
3.2 Анализа саобраћајних токова по мрежама

Генерални закључак о достизању нивоа 1990. године мора се проверити у односу на подгрупе деоница (мреже А, Б I Ц) како би се ближе сагледале промене саобраћајних токова. Временска серија података о просечном ПГДС по мрежама приказана на сл. 4 указује на различите размере промена као последица промена у саобраћајним токовима карактеристичним за анализиране мреже.

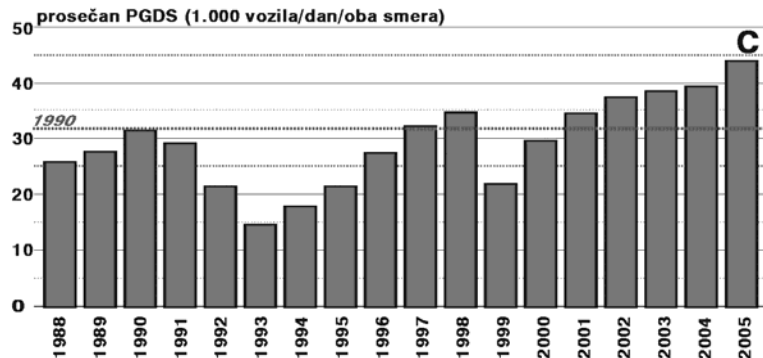
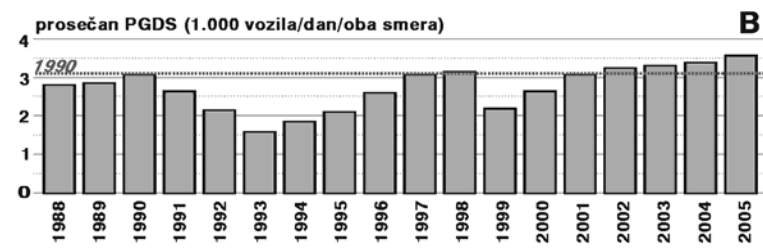
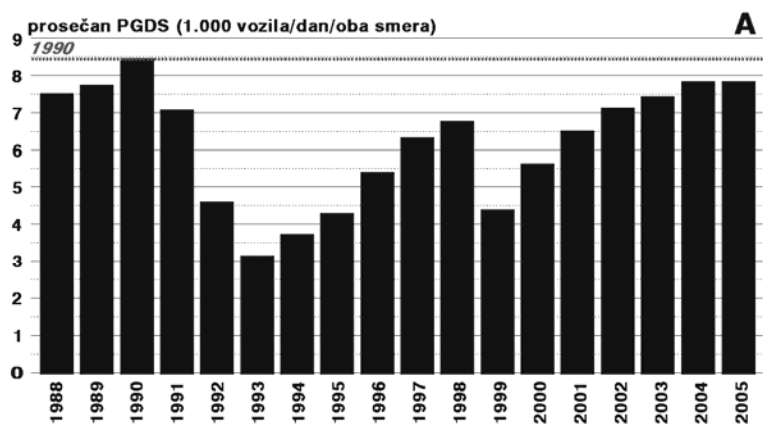
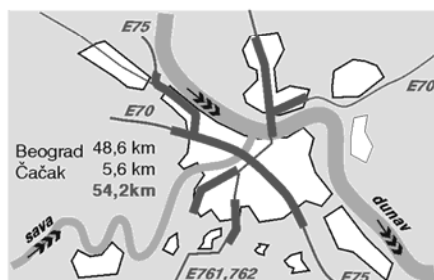
На основу података илустрованих на сл. 4 могуће је формулисати један број генералних ставова као што следи:

- на мрежи А основна карактеристика промене средње вредности ПГДС јесте релативно спор раст после кризних периода (1993, 1999) што је директна последица ниске стопе раста транзитних токова и даљинских изворно-циљних кретања. На највећем броју деоница мреже А дошло је до промена у сврхама путовања после 1990 године; даљинска туристичка кретања путничким аутомобилом, како транзитна тако и изворно-циљна, која су изазивала појаву вршних оптерећења у летњим месецима сведена су на симболичне вредности услед дуготрајног задржавања на граничним прелазима, визног режима, нивоа народног дохотка у Србији, осећаја несигурности итд. Чак и 2005. године средњи ПГДС је испод вредности за базу 1990. годину.

- код мреже Б средње вредности ПГДС су значајно ниже у односу на А-мрежу уз мање осцилације током анализираних периода а у периоду 2001-2005. вредности су изнад нивоа 1990. године. Другим речима, токови на мрежи Б су били под мањим утицајем спољних услова будући да се ради о кретањима унутар државне територије без значајнијег учешћа пролазног (транзитног) саобраћаја.



	km	%	%
vangradska A	1316,0	29,18	28,83
vangradska B	3190,1	70,82	69,99
	4506,1	100,00	
gradske	54,2		1,18
deonice C	4560,3		100,00



Слика 4 : Промене просечног ПГДС по подгрупама деоница (А,Б и Ц) магистралне путне мреже Републике Србије (без Косова и Метохије)

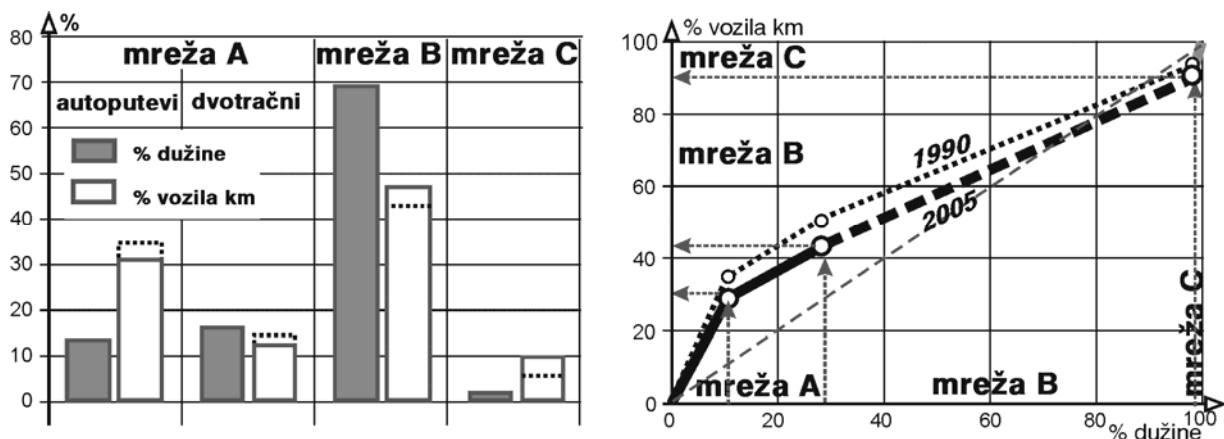
- мрежа Ц, односно, градске деонице магистралне путне мреже, оптерећене су локалним унутарградским кретањима у Београду као последица неадекватне понуде површинских видова јавног градског превоза и/или недовољног капацитета других градских деоница. Средњи ПГДС на градским деоницама (сл. 4) се релативно брзо враћао на вредности пре кризних периода (1993,1999) и достигао вредности значајно више од базне 1990 године (1997-1998, 2001-2004) са израженом тенденцијом даљег раста после 2005. године

Од посебног интереса је концентрација транспортног рада по дефинисаним мрежама на нивоу 1990 и 2005. године (сл. 5).

Релативна расподела деоница по дужини и транспортном раду (сл. 5) указује на следеће општије односе:

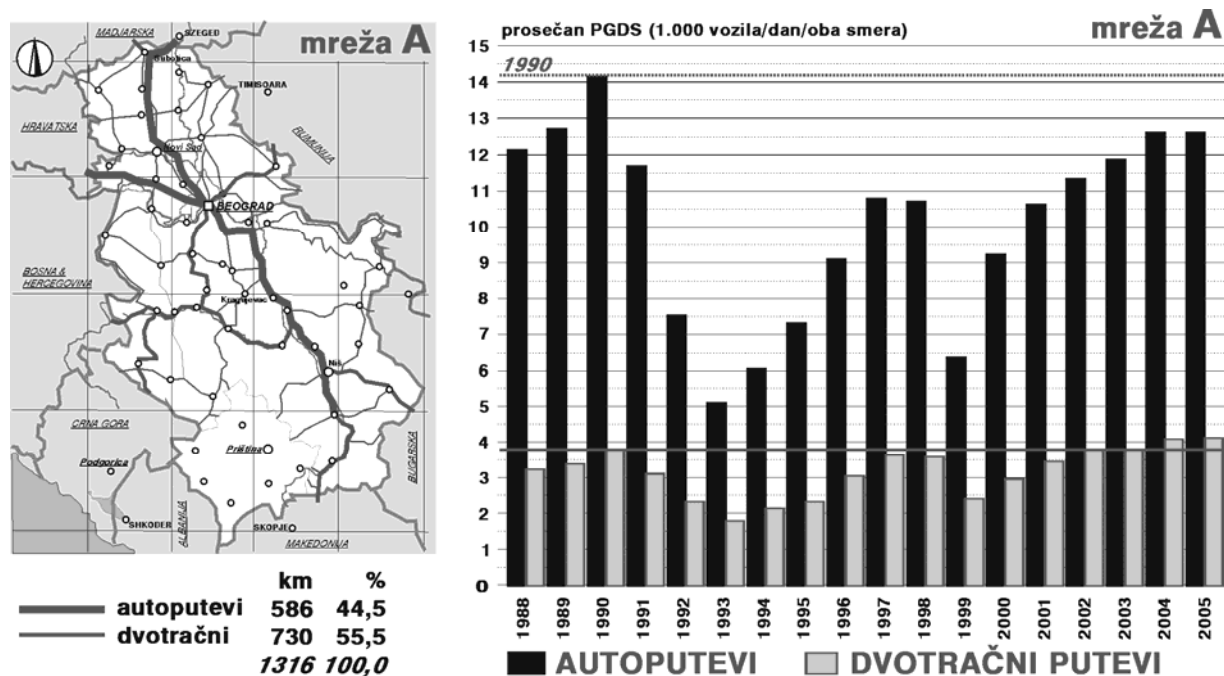
- на мрежи А са 28,9% дужине магистралне путне мреже Србије 2005. године обављено је 42,7 % транспортног рада што је мање учешће него 1990 год. (47,8%).
- мрежа Б којој припада 69,9% километраже магистралне путне мреже обављено је 2005. године 47,4% транспортног рада (1990 год. 44,5%)

- на мрежи Ц (градске деонице), на само 1,19% дужине магистралне мреже, 2005. године обављено је 9,9% укупног транспортног рада (1990 год. 7,7%)



Слика : 5 Расподела деоница анализираних мрежа по дужини и транспортном раду

На основу промене показатеља ПГДС као и релативне расподеле транспортног рада на анализираним мрежама може се закључити да су токови на мрежи Б одржали релативно стабилан однос док је код градских деоница (мрежа Ц) дошло до значајног раста уз истовремени благи раст и стагнацију на мрежи А. Будући да мрежа А обухвата најважније потезе путне мреже Србије интересантна је промена ПГДС по два група деоница мреже А: аутопутеви (укључујући и деоницу полуаутопута Нови Сад – Хоргош) и двотрачни путеви (сл. 6).

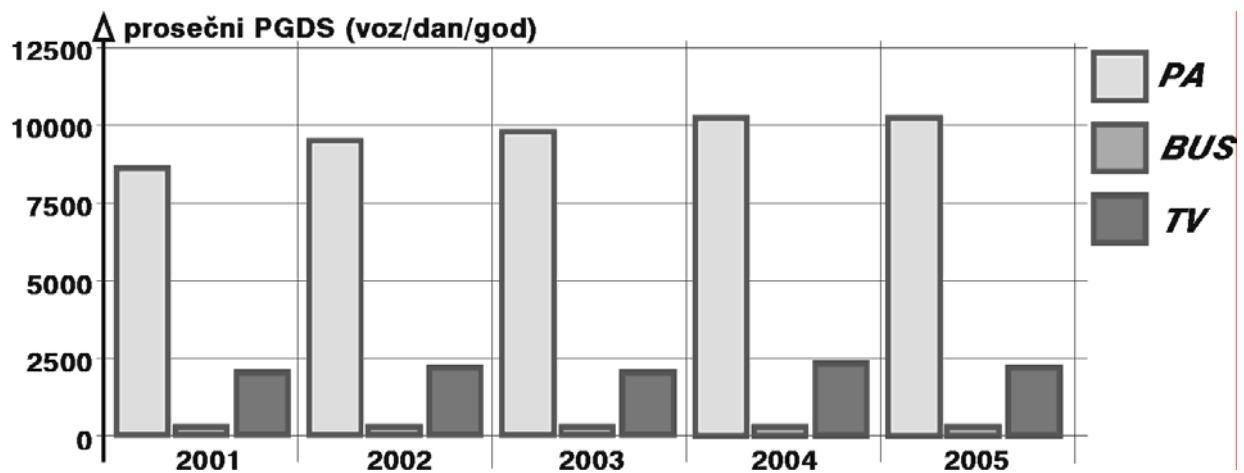


Слика 6 : Промена показатеља ПГДС на мрежи А – аутопутеви и двотрачни путеви

Јасно се запажа (сл. 6) да се на деонице аутопутева (586 км.) у оквиру мреже А није вратио пролазни међународни саобраћај те је ПГДС 2005. нижи од исте вредности за

1990. годину. Деонице двотрачних путева (730 км.) у оквиру мреже **A** показују мање осцилације будући да су доминантно оријентисане на саобраћај унутар Србије чиме се тумачи да је, и поред битног опадања пролазних токова на деоницама Ниш – Бугарска и Лесковац – Македонија, средњи ПГДС 2005. године приближно једнак истом показатељу за 1990. годину. Генерално посматрано, промене показатеља на двотрачним путевима мреже **A** су веома сличне раније приказаним променама средњег ПГДС за мрежу **B**.

Чињеница да деонице аутопутева у оквиру мреже **A** нису достигле интензитете токова из 1990. године указује на озбиљан проблем у функционисању путне мреже Србије. Озбиљност проблема се додатно увећава упоредним приказом средњег ПГДС по категоријама возила за период 2001 – 2005. година (сл. 7); број теретних возила бележи минимални раст па и стагнацију (2087 до 2296 теретних возила/дан/оба смера) уз благи пораст токова путничких аутомобила (8482 до 10182 ПА/дан/оба смера).

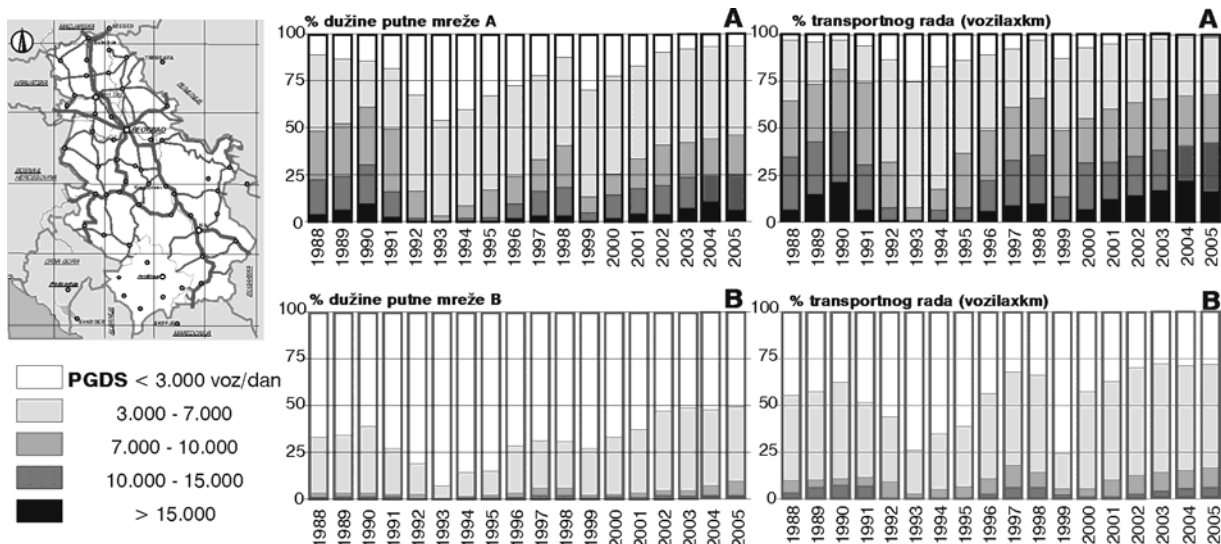


Слика : 7 Промена показатеља ПГДС по врстама возила на аутопутним деоницама мреже **A**

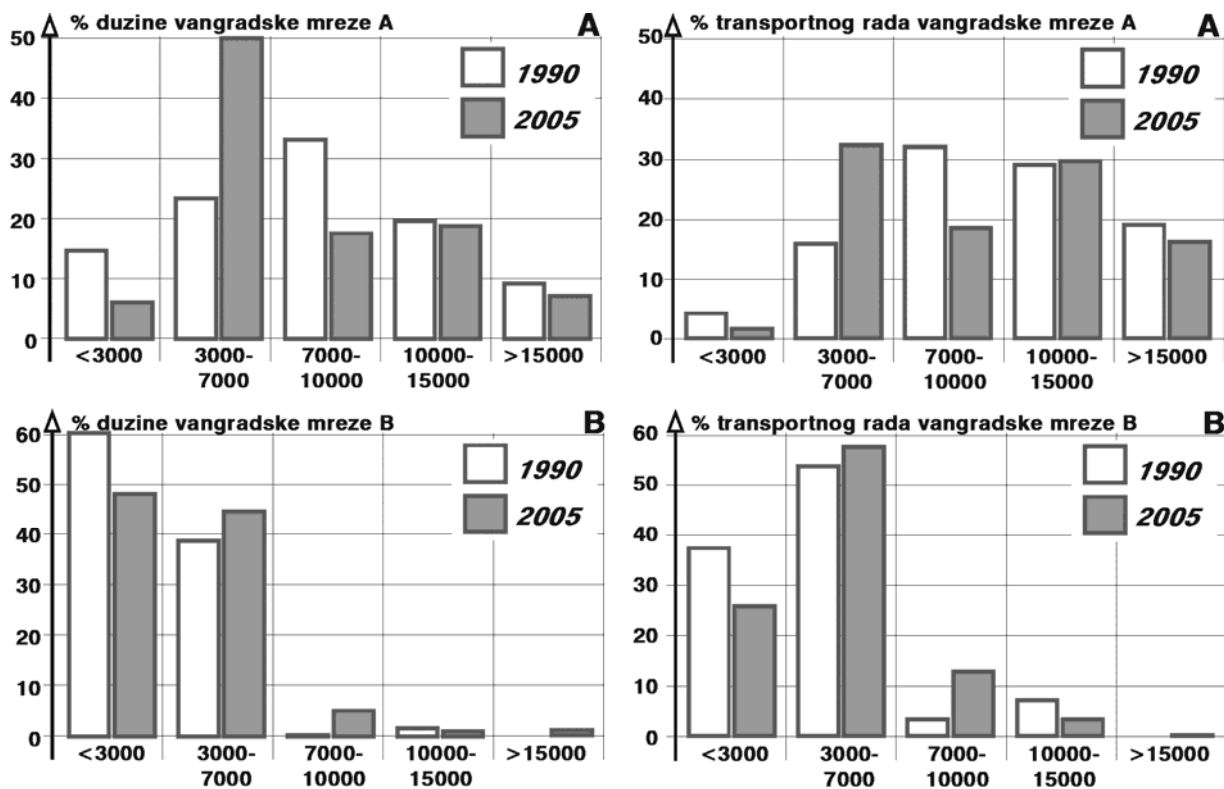
3.3 Класе оптерећења деоница

Саобраћајни токови на магистралној путној мрежи Србије анализирани су и кроз карактеристичне класе оптерећења деоница (средњи ПГДС) преко релативног учешћа у дужини и транспортном раду одговарајућих ванградских мрежа **A** и **B**. Генерално, приказани односи (сл. 8) сагласни су претходно изнетим променама показатеља.

Додатни увид у промене по класама оптерећења може пружити приказ истих показатеља за 2005. и базну 1990. годину за обе ванградске мреже (сл. 9). Више од половине укупне дужине мреже **A** (748 км или 56,85%) је 2005. године имало је ПГДС мањи од 7000 возила/дан/оба смера, док је 1990. године овакво оптерећење постојало на 477 км. или 38,33% дужине мреже. Транспортни рад по истим класама стајао је у односу 34,59% 2005 године према 18,90% 1990 године. Истовремено, 2005 године јавља се мање учешће оптерећења већих од 10000 возила/дан/оба смера (338,2 км. или 25,67%) у односу на 1990 годину (360,2 или 28,92 %).



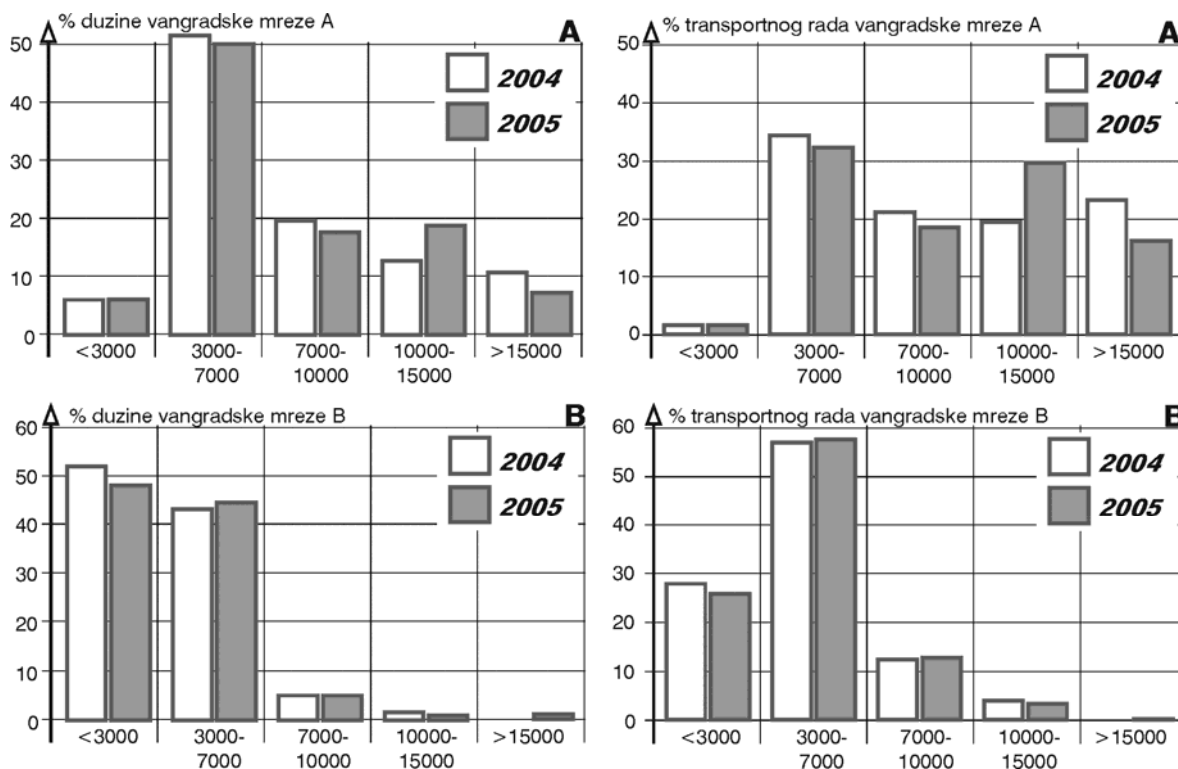
Слика 8 : Промена релативног учешћа класа средњег ПГДС у односу на дужину у мрежи и транспортни рад (ванградске мреже А и Б)



Слика 9 : Релативна расподела дужина деоница и транспортног рада по класама оптерећења за ванградске мреже 2005/1990 година

Код ванградске путне мреже **Б** карактеристично је померање ка вишим класама оптерећења у односу на 1990 годину; оптерећења у распону од 3000-10000 возила/час/оба смера 2005 године имало је 1611 км или 50,53 % дужине са 70,43% транспортног рада док су исти показатељи 1990. године износили 1211,2 км. или 37,92% са 55,9% транспортног рада мреже **Б**.

Упоредњем истих показатеља по класама оптерећења за задње две године анализираниог периода (2005/2004) уочавају се објективно забрињавајуће промене на мрежи **A**; највиша класа оптерећења (ПГДС преко 15000) се смањује (136,1 км. или 10,34 % са 23,94% транспортног рада 2004 године на 87,27 км. или 6,63% дужине, односно, на 16,75% транспортног рада 2005 године). Када се има у виду чињеница да 586 км. или 12,8% дужине мреже **A** чине аутопутеви овакав тренд је потпуно супротан понуди саобраћајних услуга. Код ванградске путне мреже **B** наставља се тренд померања ка вишим класама оптерећења.

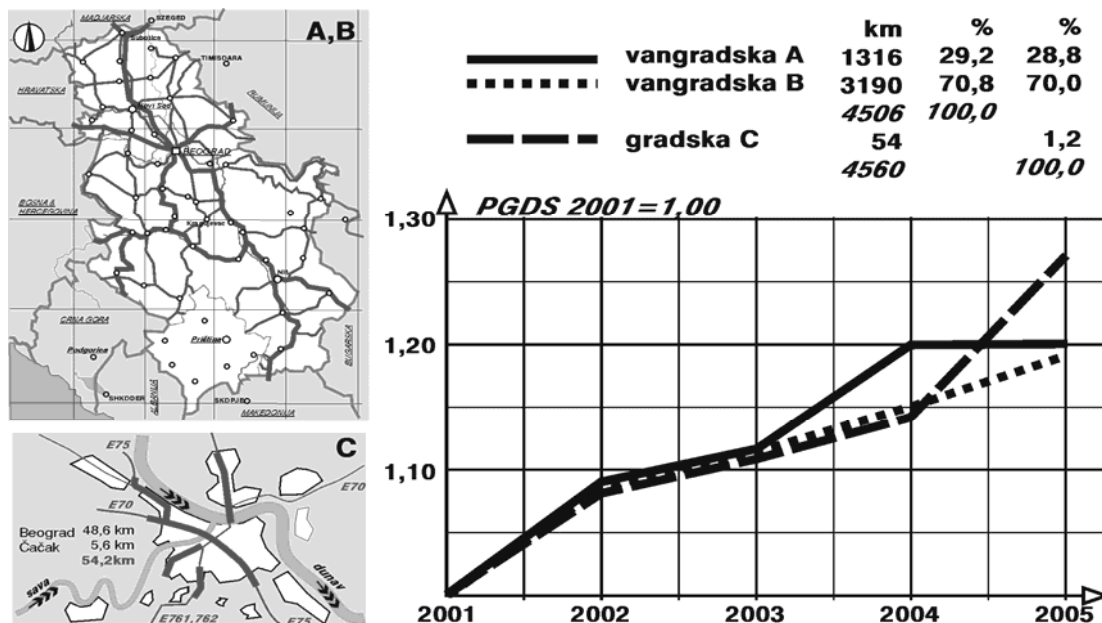


Слика 10 : Релативна расподела дужина деоница и транспортног рада по класама оптерећења за ванградске мреже 2005/2004 година

3.4 Промене у периоду 2001 – 2005 година

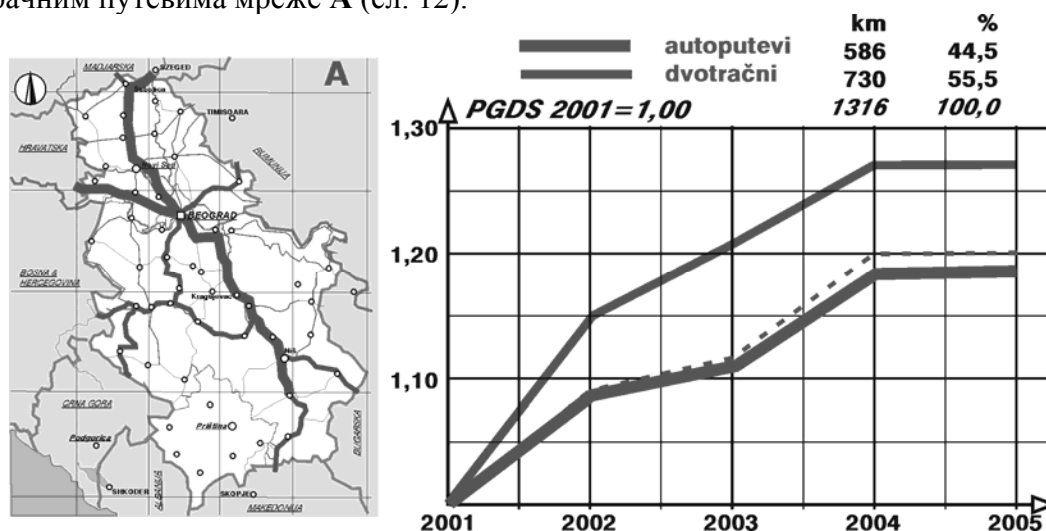
Период 2001. – 2005. година, условно речено, карактеристичан је по релативно стабилним спољним и унутрашњим условима развоја Србије. Стога је било реално очекивати да се стопе раста саобраћајних потреба стабилизују око релативно константне вредности без већих одступања по анализираним мрежама **A**, **B** и **C**.

Као што је приказано на сл. 11 овакава очекивања су реализована у периоду 2001-2003. година на свим мрежама да би у периоду 2003-2005. година дошло до поремећаја релативних односа; **B**-мрежа има релативно стабилну стопу раста саобраћајног оптерећења док оптерећење **A**-мреже стагнира, односно, пораст саобраћаја 2005 у односу на 2004. годину је једнак нули. Раст саобраћајног оптерећења од скоро 12% за годину дана на **C**-мрежи (градске деонице) указује на појаве супротне општим трендовима у Европи и свету где се свим средствима ограничава коришћење путничких аутомобила за унутар градска свакодневна кретања развојем квалитетних система јавног превоза уз истовремене рестриктивне мере у коришћењу путничких аутомобила (паркирање, цене, брзине кретања и сл.).



Слика 11 : Индекс промене средњег ПГДС по мрежама за период 2001 – 2005. година

Мрежа А, која би по правилу морала да бележи најзначајнији раст саобраћајног оптерећења, између 2004 и 2005 године нема прираштаја саобраћајних токова и, што је посебно важно, прираштај ПГДС је мањи на аутопутним деоницама него на двотрачним путевима мреже А (сл. 12).



Слика 12 : Индекс промене средњег ПГДС на аутопутевима и двотрачним путевима мреже А за период 2001 – 2005. година

4. ЗАКЉУЧАК

На основу изнетих резултата анализа могуће је формулисати следеће битне закључке:

- међународни транзитни саобраћај се није вратио на коридор Х како је очекивано јер су се транзитни токови путника и терета кроз Србију одавно преоријентисали на друге правце и/или видове превоза, дестимулисани су бројем граничних прелаза, трајањем и условима контроле, непредвидивим догађајима итд.

Увођење новог визног режима (Мађарска, Румунија, Бугарска), неразрешени проблеми царина итд. па и интензиван развој појединих потеза аутопутне мреже у југоисточној Европи у суштини подржавају такве тенденције и објективно умањују могућности привлачења транзитних токова да у будућности интензивније користе потезе кроз Србију.

- укупно оптерећење магистралне путне мреже указује да доминирају краћа кретања унутар територије државе док је учешће даљинских кретања релативно мало. Овај закључак се намеће на основу оптерећења двотрачних путева у мрежи **А** и целе мреже **Б** која показује веома сличне карактеристике
- изузетно висок ниво и раст оптерећења градских деоница (мрежа **Ц**) као и чињеница да су у ванградским мрежама **А** и **Б** најоптерећеније деонице у близини већих градских насеља указују на доминацију краћих приградско-градских кретања у односу на даљинска кретања због којих се магистрална путна мрежа првенствено развија

Нажалост, аутори су ускраћени за податке 2006. године који ни после шест месеци нису доступни за анализу тако да није могуће проверити размере појаве и стабилност уочених неповољних трендова. Но, најмањи проблем је чињеница да у овом раду није могуће даље проверити уочене трендове, много је већи проблем у превасходном опредељењу да се, супротно објективном стању потражње и уоченим трендовима, активности и средства првенствено усмеравају на даљи развој **А**-мреже кроз изградњу нових деоница највишег нивоа капацитета у условима када су саобраћајна оптерећења значајно испод доње границе економске оправданости. У објективној ситуацији, рационални приступ би приоритете усмерио ка реконструкцији и рехабилитацији деоница **Б**-мреже магистралних путева као и путних мрежа нижег нивоа (регионални и локални путеви) уз ограничене захвате на појединим деоницама **А**-мреже.

ЛИТЕРАТУРА

- (1) Maletin, M.: *Development Strategy for Rural Road Network in FR Yugoslavia, IRF, II IRF Road Congress for South-East Europe, Bucharest, 2001*
- (2) Tubić, V., Mijušković, V., et al., *The Report on Current Condition of the Pan-european Corridor X within the Territory of Yugoslavia (Road Infrastructure), Federal Ministry for Transport, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Beograd, 2001*
- (3) Maletin, M., Tubić, V.: *Rural road network in Republic of Serbia – present state, major problems and prospects for future, International Road Federation IRF, III IRF Road Congress for South-East Europe, Belgrade, 2002*
- (4) Tubić, V., Maletin, M.: *Road transport demand characteristics for the Republic of Serbia – trends, present state and forecast, International Road Federation IRF, III IRF Road Congress for South-East Europe, Belgrade, 2002*
- (5) Tubić, V., Mijušković, V., et al., *Priority Assessment of the Most Urgent Interventions Needed on Arterial Road Network, Republic of Serbia Road Directorate, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Beograd, 2002*
- (6) Maletin, M., Tubić, V., *General analysis of transportation demand and supply on primary state rural roads network in th Republic of Serbia, International Journal Transport&Logistics, Number 9, December 2005., BERG Faculty TU Košice, Slovakia.*
- (7) *Базе података о саобраћајним токовима на мрежи путева Републике Србије (1988 – 2005), Катедрa за теорију саобраћајног шока и капацитет путева, Саобраћајни факултет, Београд,*
- (8) *Бројане саобраћаја на путевима Републике Србије, Републичка Дирекција за путеве Србије, Београд, 1988 - 2005*