

Зоран ЖЕГАРАЦ
Урбанистички завод, Београд
Богдан ЛУКИЋ
Александра ГОЈШИНА
Географски факултет, Београд

Инфраструктурни системи као матрикс динамике геосистема *Infrastructure Systems as a Matrix of Geosystem Dynamics*

Извод: Инфраструктурни системи представљају организациону, економску и техничку основу развоја простора и човековог егзистирања. Услов су опстанка организованих заједница, па се с правом одређене инфраструктуре називају егзистенцијалним: водна, енергетска, саобраћајна итд. У раду се приказују инфраструктурни системи као матрикс динамике геосистема, при чему појам матрикс има више значења. Пре свега то је узрок динамике геосистема, али и његов склоп, грађа и унутрашња повезаност. Разматрају се међусобни односи техничко-експлоатационих, економских, развојних и организационих карактеристика инфраструктурних система са геосистемом. На основу тога могуће су различите опције развоја геосистема.

Кључне речи: инфраструктурни системи, геосистем, матрикс, динамика, везе, развој.

Abstract: Infrastructure systems are economic, technical and organizational base of the human existing space. Because of vital meaning for an organized community most infrastructure systems are of vital importance like water, energy or traffic. In this paper the infrastructure systems are shown as a matrix of geosystem dynamic. Meaning of this word is primary cause, structure and internal interconnection. Exploring the relations between technical, economic, developing and organizational aspects of the infrastructure systems and geographicsystems, it is possible to identify the significant connections of all their components and different options of development.

Key words: infrastructure systems, geosystem, matrix, dynamic, connections, development.

У в о д

Постојање, развитак и динамичност својство је географског простора, од глобалног до локалног. Обично се мисли на конкретан географски простор саткан од природних и друштвених чинилаца, који својим размештајем, организацијом и везама,

представљају географски комплекс или геосистем. Без обзира да ли се ради о тополошким (екосистеми), предеоним (геохоре), регионалним (геоми) или глобалним (геосфере) геосистема, карактерише их узрочно-последично деловање елемената и компоненти, кроз просторне структуре и везе и односе, односно географске процесе.

Географски системи и структуре - геосистеми и геоструктуре (7,23) велике су хетерогености, али се могу категорисати у два основна система: природни и антропогени геосистем, којим су у свом развоју упућени један на други. Природни даје основу за биолошки опстанак, док антропогени, кроз становање, насеља, инфраструктуру, производњу, мобилише и организује друштвену заједницу са циљем сталног напретка.

Инфраструктурни системи су изразито просторна категорија, веома везани за геопростор и њиме условљени. Они представљају множину, јер су општи назив за све подсистеме, градећи систем система, велике сложености и значаја. Могу се класификовати на више начина: према пореклу, функцији, обиму, рангу, положају, дисциплини итд, чиме своју комплексност само потврђују.

Добро постављена и димензионирана, просторно и временски, стимулише и просторно усмерава развој. Посматрајући је у овом контексту можемо уочити да она осцилује између две крајности од стимулирајућег и усмеравајућег чиниоца раста и развоја у простору до кочнице и лимитирајућег фактора. Свест о природи и размерама процеса у геосистему и исправан осећај за избалансираност структура води у хармоничност и стабилност, док њихово одсуство у деградацију и ентропију. Инфраструктурни системи имају изразито локационо дејство, инертни су и једном лоцирани у простор представљају фактор који значајно опредељује будућа решења у простору. Имају изразите особине комплементарности и само сви системи заједно дају пуну вредност основних функција које обављају. Хијерархијски има своју вертикалну и хоризонталну карактеристику; односно постоји вертикална хијерархија система и његова хоризонтална повезаност.

М а т р и к с

Појам *матрикс* има више значења, где за инфраструктурне системе највећу важност имају два:

- први : *узрок, порекло* и

- други: грађа, повезаност, слоп; једном речју матрица (калуп). Инфраструктурни системи представљају, у том смислу, узрок али и последицу динамике геосистема као део њене грађе, слопа и укупне унутрашње повезаности.

Два фактора суштински опредељују могућност општег развоја неког геопростора:

Фактор простор, представљен као природни потенцијал, подразумева постојање инфраструктурних система - једног од кључних предуслова за адекватну валоризацију простора и развоја људских делатности (организација простора и делатности);

Фактор човек, коме постојање инфраструктурних система јесте претпоставка (али и последица) агломирања људи и концентрације производње (Бојовић Б. 1975).

Значај инфраструктурних система као матрикса целовито се сагледава кроз комплексност интеракција елемената геосистема, упрошћено приказаних кроз виталне територијалне структуре. На матрици се хоризонтално и вертикално изражавају директни и доминантни утицаји једне територијалне структуре на другу.

Таб. 1 - Матрица веза између територијалних структура - подструктура (5, 13 и аутори)

Tab. 1 - Relations between territorial structures and substructures (matrix)

Територијалне структуре (подструкту.)	Материјална производња (p)	Инфраструктурни системи (i)	Насеља становни. (n)	Природни ресурси (r)	Природни услови (u)
материјална производња (p)	-	i → p	n → p	r → p	u → p
инфраструктурни системи (i)	p → i	-	n → i	r → i	u → i
насеља становништво (n)	p → n	i → n	-	r → n	u → n
природни ресурси (r)	p → r	i → r	n → r	-	u → r
природни услови (u)	p → u	i → u	n → u	r → u	-

Инфраструктурни системи условљавају динамику геосистема преко неколико карактеристичних веза са осталим територијалним структурама:

1. веза: $p \rightarrow i$, 2. веза: $i \rightarrow p$, 3. веза: $n \rightarrow i$, 4. веза: $i \rightarrow n$,
5. веза: $i \rightarrow r$, 6. веза: $r \rightarrow i$, 7. веза: $u \rightarrow i$, 8. веза: $i \rightarrow u$.

Узајамно дејство материјалне производње (p) и инфраструктурних система (i), у ези број 1, представљају утицај производње као иницијатора развоја инфраструктуре у условима њене развијености и високе ефективности, са способношћу развијања, модернизације и реконструкције потребних инфраструктура. Чест је случај да уско грло материјалне производње представља један или пак већина инфраструктурних система, тако да њен развој и нормално функционисање изискује развој инфраструктуре. Могућ је и случај превазилажења развојног прага када материјална производња иницира превазилажење нормалног инфраструктурног развојног скока, који је карактеристичан за све техничке системе.

Веза број 2, представља инфраструктурне системе (i) као техничку, економску, организациону и правну основу за привређивање (p) у оквиру геосистема. Основа су за развој свих привредних грана, али се њихове техничко - експлоатационе карактеристике значајно разликују у зависности од вида производње.

Урбанизација и потреба за квалитетнијим условима живота и рада поставља проблем инфраструктурне (i) опремљености насеља, као и међусобне повезаности насеља (n). Демографски развој, развој насеља и ефикасне мреже насеља захтевају развој комуналне и регионалне инфраструктуре. У вези број 3, постизање складног територијалног, економског и друштвеног развоја насеља није могуће замислити без одговарајућег развоја инфраструктура, које у целом том процесу имају регулациону улогу. Сваки град је по величини и функцијама специфичан, што за последицу има и одговарајући концепт развоја комуналне инфраструктуре. Са друге стране у вези број 4 просторна диспозиција посебно регионалних хидротехничких и саобраћајних инфраструктурних система (i) од значајног су историјског утицаја на формирање мреже насеља (n) на регионалном и развојних праваца појединих насеља на локалном плану.

Активирање експлоатације и коришћења природних ресурса (r), како је приказано у вези број 5, подразумева неопходну инфраструктурну подршку (i). Примаран значај имају саобраћајни

инфраструктурни системи, али на пример код површинских копова, термоелектрана, поступка електролизе и слично, веома су значајни енергетски инфраструктурни системи. Одређени природни ресурси (г) директно утичу на развој појединих инфраструктурних подсистема (i), тако да веза број 6, може имати веома велики стратешки значај.

Веза број 7 представља утицај природних услова (u) на инфраструктуру (i). Они представљају полазиште у геосистему, јер детерминишу изградњу, експлоатацију и одржавање инфраструктурних система. Орографски, геолошки, хидролошки, климатски и други природни услови директно су утицали на диспозицију одређених инфраструктурних система. Најчешће се односе на економске критеријуме и оправданост активирања одређених развојних праваца. Инфраструктура је такође средство којом се, уз мобилизацију великих средстава, превазилазе одређене природне баријере и удаљена подручја чине доступним. Веза број 8 нас упућује на снажно дејство инфраструктуре (i) на природне услове средине (u) пре свега на генерално позитиван утицај на укупан екосистем простора.

Инфраструктурни системи представљају доминантан предуслов за развитак одређеног насеља, групе, насеља или региона, то јест они су средство за усмеравање развоја истих. Њима се опредељује концентрација или децентрализација просторних јединица у геосистему. Планирање, програмирање, пројектовање и изградња супра и инфраструктура врши се у непрекидном симултаном процесу у коме се елементи компоненте подсистема међусобно условљавају и надовезују.

Сложеном геосистему природних и антропогених компоненти, интеракције предстаљају геосистемски "чвор", које интегришу хетерогене елементе геосистема. Инфраструктурни системи су предуслов стварања јединственог, најчешће нодалног, геосистема. Њихова посебна способност се огледа у могућности да *хетерогеност простора ставе у систем, направе просторну равнотежу и омогуће уравнотежен развој*. То се по правилу не постиже изградњом и коришћењем једне инфраструктуре, већ комплексним развојем читавог низа инфраструктурних грана. Овакво синергичко деловање представља матрикс динамике у геопростору. Један развијен инфраструктурни систем, као што је саобраћај или енергетика, без осталих подсистема изазива значајне нестабилности природног а нарочито антропогеног дела геосистема.

Схваћена као "мрежа објеката и инсталација" уткана у физичке структуре, показује све карактеристике деловања система - уважавање утицаја целине у односу на делове. Инфраструктурни системи, различитих технологија функционисања и општих техничких карактеристика у свом егзистирању испољавају различите међузависности. Свакако су најважније релације: систем - околина, систем - подсистем - и систем - систем. Уочавају се једносмерна и повратна дејства, једнострукуре и вишеструкуре везе. Из овога се могу уочити значајне интеракције у оквиру територијалних структура. И ако су значајне у оквиру инфраструктурних система, неће се детаљније анализирати, већ се *инфраструктура акцептира као елемент територијалне структуре*. Овакав приступ омогућава нам боље разумевање геосистема и унутрашњих односа између природних услова и ресурса, становништва и демографских ресурса, привредних ресурса, градова и села. Фактор су размештаја, ефикасности и повезивања производње, агломерационих процеса, регионализације и више доприносе унапређењу и заштити животне средине, него њеном деградацији, мада има и екстремних случајева.

З а к љ у ч а к

Инфраструктурни системи су изразито просторна категорија, не само што су у простор уграђени и њиме битно одређени, већ и због тога што имају врло значајно локационо дејство привлачења развојне иницијативе на опремљене просторе. Има значајну улогу у развоју простора кроз узрочно-последичне односе територијалних система.

Динамичност и интензитет процеса уређивања и организовања простора доводи комплементарне територијалне структуре - подструктуре, у снажне међусобне интеракције у којима се свака од њих у одређеном временском хоризонту на различите начине и у различитој мери испољава. Процесе у простору је можда пре потребно сагледати са становишта у којем обим и врста интеракција територијалних структура детерминише динамичност и интензитет процеса уређивања и одржавања простора човековог егзистирања.

Инфраструктурна матрица, представља у том смислу, матрикс динамике геосистема, значајно хомогенизујући хетерогени геопростор, чиме активно учествује у формирању интегралних територијалних структура и геосистема. Привидно је статична у

односу на техничко-експлоатационе карактеристике, али током експлоатације значајно интегрише или пак диференцира географски простор. Њена географичност омогућава тенденцију приближавању оптималном искоришћавању природних и створених потенцијала. Природне, демографске и привредне карактеристике представљају детерминаторе развоја инфраструктуре, али такође инфраструктурни склоп врши повратни утицај на њих. Тек комплексно схваћена и изграђена као велики сложени технички али и просторни систем она постаје активан чинилац просторног развоја.

Будућност и стабилност развоја геосистема у највећој мери зависи од синергичког деловања и функционисања свих инфраструктурних система и дефинисања односа инфраструктурних система са сопственим окружењем.

S u m m a r y

The infrastructure systems are distinctly spatial category, not only for being located in space and considerably determined by it, but also for having a very important effect of attracting development initiatives onto the prepared areas. The caustative-effective relations of the territorial systems make them very important in the spatial development.

The dynamism and intensity of the process of the area preparation and organization bring complementary territorial structures -substructures into strong interactions in which each of them is demonstrated in different ways and in a different scope in a certain period. It might be more necessary to perceive how the scope and the category of territorial interaction structures determine the dynamism and intensity of the process of arranging and maintaining the space of human existence.

The infrastructural matrix represents, in that sense, the matrix of geosystem dynamics, significantly homogenizing a heterogeneous geographic space, by which it actively participates in forming the integral territorial structures and geosystems. Regarding the technical and exploitative characteristics, it is deceptively static, but in the course of exploitation it significantly integrates and differentiates the geographic space. Its geographic characteristics enable the tendency of approaching the optimal utilization of natural and man-made potentials. Natural, demographic and economic characteristics represent the determiners of the infrastructure development. But, also the infrastructure structure exerts influence on the. Only after it has been built as a big technical as well as a spatial system and adequately comprehended, it becomes an active factor of the spatial development.

The future and stability of the geosystem development mainly depend on synergic operation and functioning of the all infrastructure systems as well as on defining connections between the infrastructure systems and their surroundings.

Л и т е р а т у р а

1. Agramović R.: *Komunalna infrastruktura i njeno mesto u prostornim planovima*. - Beograd: Udruženje za tehnologiju vode, 1976. - (Snabdevanje vodom i ostala komunalna infrastruktura i njihovo mesto u prostornim planovima, Zbornik radova, Knjiga V).

2. **Bojović B.:** *Sistematizacija indikatora relevantnih za razmatranje problematike infrastrukture u prostornom planiranju.* - Beograd: Juginus, 1975. - (Simpozijum: "Integralno planiranje i etapni planovi kao izraz kontinualnog urbanističkog planiranja").

3. **Krstić B.:** *Čovjek i prostor.* - Sarajevo: Svetlost, 1982.

4. **Lješević M.:** *Životna sredina - teorija i metodologija istraživanja.* - Beograd: PMF, odsek za geografske nauke 1980.

5. **Мироненко С. Н.:** *Категория производственной инфраструктуры в экономико-географическом становлении.* - Москва: Московский государственный университет, Географический факультет, 1986. - (География производственной инфраструктуры в зарубежных социалистических странах).

6. **Рѣа, В.:** *Osnove prostornog planiranja.* - Beograd: Prirodno-matematički fakultet, Jugoslovenski zavod za produktivnost rada, 1986.

7. **Radovanović M.:** *Geografija kao fundamentalna nauka o geosistemima sa posebnim osvrtom na odnos geografske teorije i materijalističke dijalektike.* - Beograd: CMU, 1987. - (Naučni skup: Idejne i društvene vrednosti geografske nauke).

8. **Reiner G.:** *Understanding Infrastructure: a guide for architects and planners.* - New York: John Wiley & Sons, 1990.

9. **Žegarac Z.:** *Infrastruktura: za prostorne planere i urbaniste.* - Beograd: Centar za planiranje urbanog razvoja - CEP, 1995.