

UDK 911.151:911.3

БОРУТ КИРБУС

## ГЕОМОРФОЛОШКИ ПОТЕНЦИЈАЛИ ОД ЗНАЧАЈА ЗА КОРИШЋЕЊЕ ПРОСТОРА

Циљ ове студије је да утврди битне геоморфолошке, геолошке и педолошке карактеристике подручја општине Голубац, које могу представљати погодности или ограничења за оптимални начин коришћења терена. Оцена повољности услова за коришћење простора дата је на основу резултата следећих анализа:

- морфотектонског положаја у односу на шире подручје, уз утврђивање детаљних граница према већим елементима рељефа
- основних квантитативних и квалитативних својстава морфолошких и литолошких јединица макро и мезо величине
- морфометријских карактеристика рељефа од посебног значаја за коришћење простора и
- савремених геоморфолошких процеса од посебног значаја за коришћење простора.

### Морфотектонски положај, величина и границе општине

Територија општине Голубац је формирана у прелазном подручју између низијског и планинског дела источне Србије. Крајњи западни део општине захвата Браничево, које по физичко-географским одликама припада припанонској Србији, односно, крајњем југоисточном ободу Панонског басена. Источни делови општине припадају планинско-котлинској источној Србији. Граница карпатско-балканског и панонског подручја је уједно источна граница распрострањена плеистоценских еолских (песак, лес итд.) и неогених маринско-језерских седимената (шљунак, песак, глина, конгломерати, пешчари итд.).

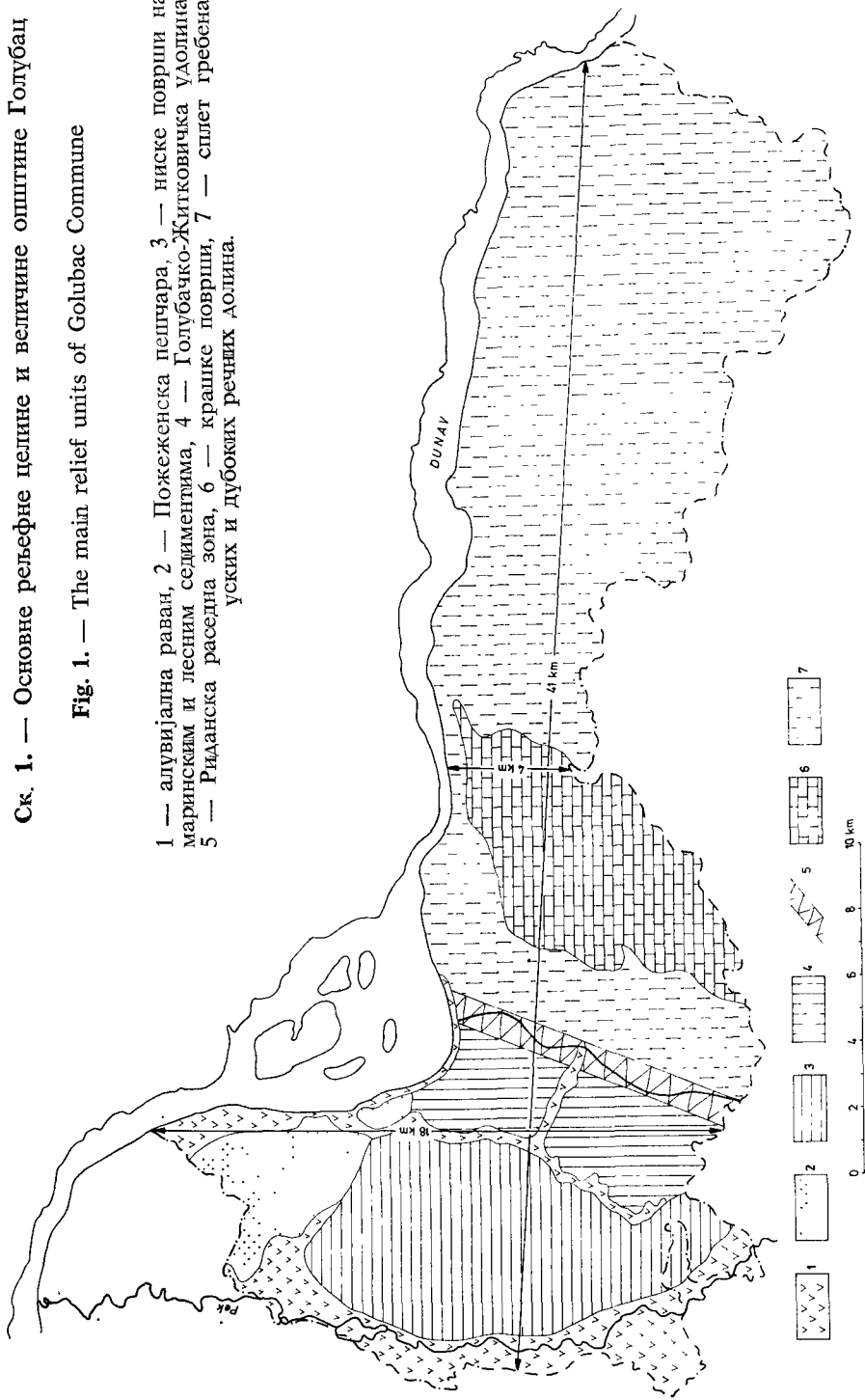
У складу са положајем, дуж изразите морфотектонске и литолошке границе, рељеф подручја општине Голубац се може поделити на две основне целине (ск. 1): мањи — низијско-брдски део у крајњем западном делу и већи — планински део у централном и источном делу општи-

Рецензенти: др Александар Вельковић и др Милан Бурсаћ, Београд

Ск. 1. — Основне релефне целине и величине општине Голубац

Fig. 1. — The main relief units of Golubac Commune

- 1 — алувијална раван, 2 — Пожеженска пешчара, 3 — ниске површи на моринским и лесним седиментима, 4 — Голубачко-Житковичка удолина, 5 — Риданска раседна зона, 6 — крашке површи, 7 — сплет грена, уских и дубоких речних долина.



не. Граница између две основне рељефне целине је морфолошки изражена раседно-ерозивним одсеком (Ридапско-Крепољински расед) који полази нешто источније од Голупца и пружа се према југ-југозападу изван граница општине.

Подручје општине Голубац захвата укупно 367,53 км<sup>2</sup>, од чега нижијско-брдском делу припада око 30% а планинском делу око 70%. Најнижа тачка у општини Голубац је уједно и најисточнија тачка општине — ушће Песаче у Дунав, на око 69 м н.в. Највиша тачка је врх Шомрдски камен, на 804 м н.в., у крајњем југоисточном делу општине.

Територија општине је издужена правцем исток-запад, на дужини око 41 км. Минимална ширина подручја општине правцем север-југ је између ушћа Брњице и Црног врха (Корновског вуса) где износи око 4 км. Максимална ширина износи око 18 км, на потезу између дунавске обале код насеља Винци и долине Пека код Душманића.

Западна граница општине већином води дном долине Пека, западно од главног речног корита. На северозападу, између насеља Бранчева и Кусића, општинска граница повија према североистоку и избија на обалу Дунава око 2 км узводно од насеља Винци. Северна граница општине се поклапа са државном границом Југославије и Румуније (Дунав). На крајњем истоку се граница општине пружа дном долине реке Песаче од њеног изворишта до ушћа у Дунав. Јужна граница се већином поклапа са развојем између сливова непосредних десних притока Дунава и десних притока Пека, изузев најузводнијег дела Брњице (који припада територији општине Кучево).

## ЕЛЕМЕНТИ РЕЉЕФА И САВРЕМЕНИ ГЕОМОРФОЛОШКИ ПРОЦЕСИ

Основне податке о елементима рељефа и геоморфолошким процесима у сливовима Пека, Брњице, Добре и у Љупковској котлини изнели су Ч. С. Милић (1953. а и б, 1956) и Д. Дукић (1969). Резултати њихових истраживања коришћени су као једна од основа за картографску анализу и детаљно геоморфолошко картирање на терену. Основне карактеристике геолошког састава и педолошког покривача утврђене су на основу одговарајућих тематских карата (Богдановић П. и др., 1983; Каленић М. и др., 1978; Танасијевић Б. и др., 1958; Танасијевић Б., 1972; Никодијевић В. Ч., 1970) и наших опажања на терену.

У оквиру две основне рељефне целине издваја се више мањих, морфолошки хомогених елемената рељефа. Као последица досадашње еволуције и савремене енергије рељефа у условима изразитих разлика у геолошкој грађи, у основним рељефним целинама се јављају већином различити елементи рељефа. Поменуће разлике су утицале на променљивост карактера (ск. 2) и интензитета савремених геоморфолошких процеса, пре свега гравитационог кретања земљишта и његовог површинског спирања. Елементи рељефа исте генезе или морфолошки слични (алувијалне равни, падине, гребени, речне долине итд.) знатно се међусобно разликују по основним морфографским и морфометријским својствима. Непосредни утицај различитих геолошких и геоморфолошких својстава се одразио и на стварање земљишта разнозначних педолошких

својстава и вредности за пољопривредну производњу а локално и на промене сеизмичког интензитета.

У низијско-брдском делу општине Голубац се издвајају следећи елементи рељефа:

- алувијалне равни Пека и Дунава
- зона еолског рељефа јужног дела Пожеженске пешчаре
- ниска заравњена брда на развођу између сливова Пека и Туманске реке и
- благо заталасано дно Голубачко-Житковичке удолине са долинама средњег и доњег дела слива Туманске реке.

У оквиру планинског дела општине Голубац се издвајају следећи елементи рељефа:

- сплет гробена и уских речних долина који припадају сливовима Брњице, Добре, Кожице, Безаве и других кратких десних притока Дунава
- крашке површи Дебелог брда и Великог Клокочара у горњем делу слива Туманске реке са Клисуром Брњице и
- десна долинска страна узводног дела Бердапске клисуре: Горњебердапска клисура, Љупковска котлина и клисура код Госпобиног вира.

Кратак преглед основних морфолошких, литолошких и педолошких карактеристика наведених елемената рељефа и савремених геоморфолошких процеса извршиће се по издвојеним основним рељефним целинама.

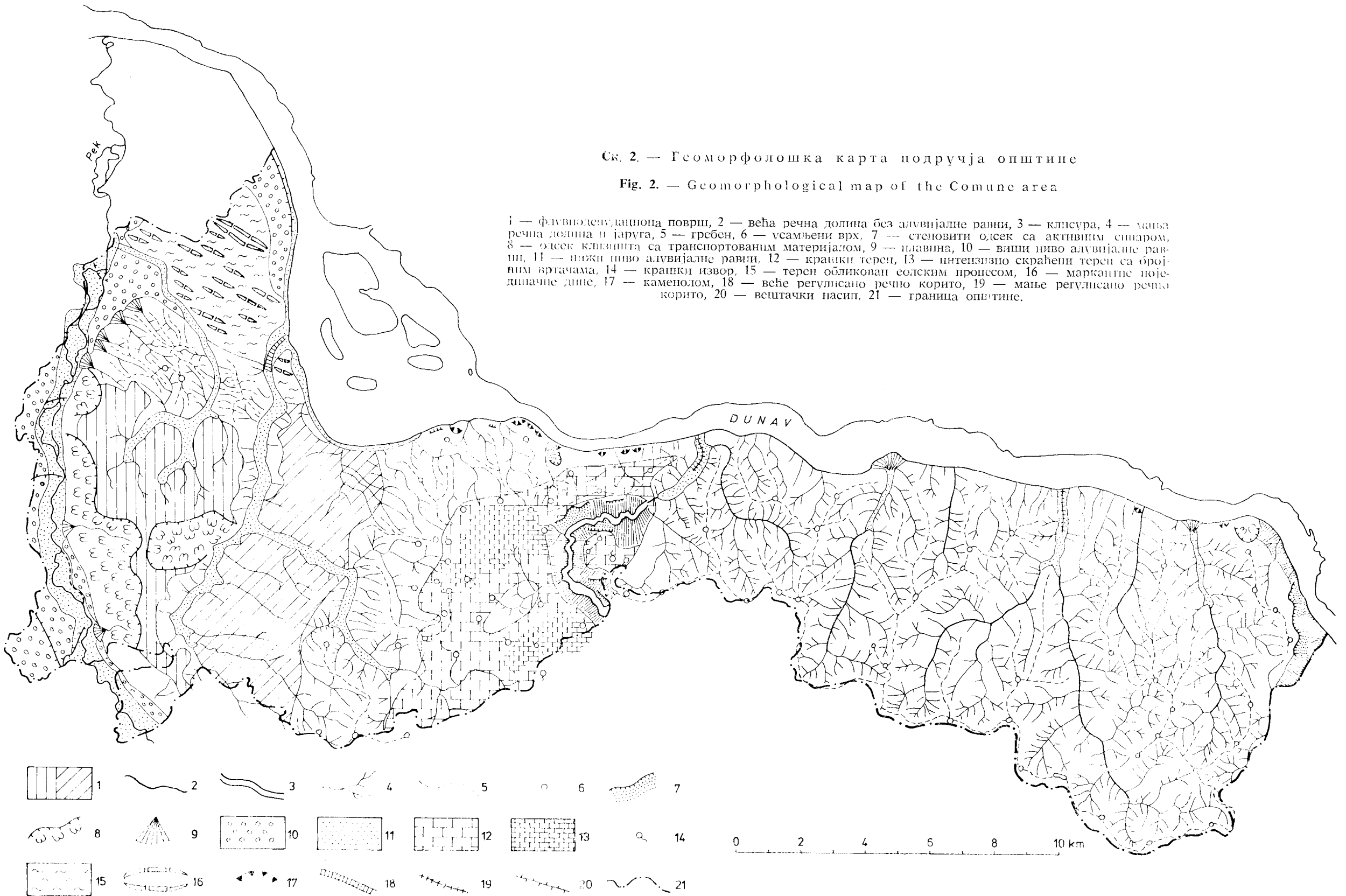
**Низијско-брдски део.** — Геолошку подлогу нижег терена у западном делу општине Голубац чине растресити седименти (ск. 2). Идући од севера према југу то су: алувијални седименти, еолски живи песак (у чијој подлози су делувијално-пролувијалне наслаге), затим, мебузона песковитог леса и још јужније — леса преко делувијално пролувијалних наслага или језерско-маринских седимената доњег сармата. Услед велике подложности стенске подлоге ерозији и преталожавању, створени су елементи рељефа мањих нагиба и рашчлањености него у планинском делу општине. Већином флувијалним, еолским и гравитационим геоморфолошким процесом су растресити седименти транспортовани према нижим теренима и акумулирани у дебеле наслага песка, шљунка, леса итд., на којима су створена претежно квалитетна земљишта: гајњаче, смонице, црнице, плодни алувијум итд. Дебеле наслага растреситих седимената у околини Голупца, у којима је релативно плитка издан, утичу на прираштај сеизмичког интензитета и до 1<sup>0</sup> MCS у односу на околно подручје.

У алувијалној равни Пека се издвајају виши и нижи ниво. Међусобно се разликују према учесталости плављења, утврђеној по карактеру супстрата и запаженим елементима флувијалног рељефа. На вишем нивоу алувијалне равни Пека се јављају квалитетна алувијално-делувијална лака и пропустна земљишта. У стерилном шљунковито-песковитом материјалу нижег нивоа алувијалне равни Пека су усечена плитка речна корита, хидролошки активна само при вишим водостајима. У нерегулисаном делу корита Пека су запажене појаве подлокавања и одроњавања страна корита, стварања спрудова, малих шљунковитих ада итд.

Ск. 2. — Геоморфолошка карта подручја општине

Fig. 2. — Geomorphological map of the Comune area

1 — флувиоденудациона површ, 2 — већа речна долина без алувијалне равни, 3 — клисура, 4 — мања речна долина и јаруга, 5 — гребен, 6 — усамљени врх, 7 — стеновити одсек са активним епшаром, 8 — одсек клизишта са транспортованим материјалом, 9 — плавина, 10 — виши ниво алувијалне равни, 11 — нижи ниво алувијалне равни, 12 — крашки терен, 13 — интензивно скраћени терен са бројним вртачама, 14 — крашки извор, 15 — терен обликован еолским процесом, 16 — марканте појединачне диме, 17 — каменолом, 18 — веће регулисано речно корито, 19 — мање регулисано речно корито, 20 — вештачки насип, 21 — граница општине.



Голубачка страна корита Дунава, у западном делу ошштине усечена је у речном материјалу (песак, шљунак итд.) ситне гранулације. Већином је заштићена обзиђивањем (ушће Туманске реке и у насељу Голубац) или изградњом насипа (северно од насеља Винци). У нерегулисаном делу, између села Винце и ушћа Туманске реке се местимично јавља подлокавање и одроњавање обале и стварање уске пешчане плаже. Алувијална равна је поменутих насипом одвојена од корита Дунава и у знатном делу прекривена пешчаним покривачем.

Еолски седименти јужног дела Пожеженске пешчаре су нанети преко алувијалне равни Дунава и Пека и плавине Бикињске реке. Генерално посматрано, на уздужном профилу правцем ЈИ—СЗ Пожеженска пешчара има облик асиметричног свода са стрмијом југоисточном и блажом северозападном страном. На основу висина највиших делова пешчаре (Троњица, 137 м н.в.) и појединачних дина, може се претпоставити да максимална дебљина пешчаног покривача није већа од 50 м. У пешчари су јасно изражени елементи еолског рељефа: лонгитудиналне дине раздвојене међудолинским удолинама. На највећем делу пешчаре еолски процес је данас малог интензитета услед везивања песка вегетационим покривачем и стварања тањег компактнијег педолошког слоја на површини.

Ниска брда на развоју између Пека и Туманске реке изграђена су од маринских, језерских и еолских седимената, чији су виши слојеви представљени лесом, песком, шљунком, песковитом глином итд., а у нижим слојевима се јављају конгломерати, пешчари, песковити кречњаци, лапорци, листасте шкриљци итд. На таквој подлози су педогенетским процесима створене квалитетне гајњаче које се на мањој површини јужно од Барича налазе у фази оподзољавања. Одговарајуће литолошке карактеристике, на релативно стрмим падинама према долини Пека и долинама у сливу Туманске реке, омогућили су интензивно клижење — гравитационо кретање земљишта. Процес клижења је посебно изражен на долинској страни Пека код села Мрчковац и Клење, као и између села Миљевић и Шувајић. На падинама према сливу Туманске реке је савремено клижење јасно изражено код села Војилово. У нешто севернијим деловима, где је дебљи лесни и лесопешчани покривач изражен је интензивни пролувијални ерозивни рад. Стога се овде јавља густа мрежа плитких јаруга вертикалних страна, благих уздужних профила, које се завршавају плавинским лезезама на изласку у алувијалне равни Пека и Туманске реке.

Благо заталасана површина дна Голубачко-Житковичке удолине се налази у средњем и доњем делу слива Туманске реке. Ограничена је на истоку Ридањско-Крепољинском раседном зоном, а на западу стрмим падинама брда на развоју између Пека и слива Туманске реке. Геолошку подлогу чине дебеле насlage неогених маринско-језерских седимената представљених већином глинама, песковитим глинама, песковима, конгломератима и пешчарима, на којима су изграђене квалитетне и плодне гајњаче и местимично лесивирани смонице. Претежно флувијални елементи рељефа се карактеришу малим нагибима, минималном рапчлаће-ношћу и благом променом експозиције. Само Туманска река и Житковица имају нешто шире алувијалне равни које су повремено плавлене при вишим водостајима. Захваљујући растреситој подлози, уздужни профили водотока су малог пада и без значајнијих прегиба.

**Планински део.** — Виши централни и источни део општине Голубац изграђују већином метаморфне и магматске чврсте и непропустљиве стене и у мањем делу чврсте седиментне карбонатне стене. На граници између низијско-брдског и планинског дела општине, односно, између неогених и крашких терена, уметнути су уски појаси палеозојских метаморфних стена. Идући од граничне зоне према истоку, јавља се зона карбонатних стена (кречњаци, лапоровити кречњаци и лапорци) која се на источним падинама Брњичког Црног врха граничи са Брњичким гранитоидним плутоном. Даље према истоку се смењују уске зоне протерозојских шкриљаца и палеозојских метаморфних стена док се на крајњем истоку општине јавља мања оаза карбонатних творевина.

На оваквој геолошкој подлози и у условима великих нагиба и рашчлађености, рендорен је танак растресити слој са земљиштима слабог квалитета — рендзинама на карбонатним стенама и већином смејим киселим земљиштима на осталим стенама. Преталожавањем растреситог површинског слоја акумулиране су тање наслаге скелетних алувијалних, алувијално-делувијалних и делувијалних земљишта.

У чврсту и стабилну стенску подлогу планинског дела општине је усечен сплет дубоких и уских речних долина раздвојених високим и уским гребенима. Услед велике вертикалне рашчлађености и знатних нагиба терена, водонепропустљивости и подложности стенске подлоге површинском спирању, у овом делу општине преовлађују флувиоденудациони и гравитациони геоморфолошки процеси. Њихов интензитет непосредно зависи од везаности танког растреситог површинског слоја вегетационим покривачем — шумом. Уске алувијалне равни речних токова су редовно плављене на целој својој површини при вишим водостацима. Изузетак представљају делови алувијалних равни у доњим токовима Бањице и Добре где је обзибивањем онемогућено изливање воде из корита.

Уски појас у централном делу територије општине изграђују карбонатне стене у којима се местимично и неравномерно јавља крашки провес. Интензивније су скрашћени само високи и заравњени делови крашких површи Великог Клокочара и Дебелог брда. Крас је морфолошки изражен великим бројем вртача, а хидролошки подземном циркулацијом воде. Захваљујући концентрацији воде у унутрашњости карбонатне масе, поменуће површи представљају сабирна подручја воде из којих се храни јаки каптирани извор у Кривачи и већи број мањих извора, већином на 400—420 м н.в. У оквиру крашког подручја је усечена клисура Брњице огољених, стеновитих страна. Стене на странама клисуре су интензивно испуцале па су под утицајем корозије, разаравања и гравитационих процеса створени бројни остевњци и сипари. На делу тока кроз клисуру је уздужни профил Брњице великог нагиба са бројним прегибима израженим каскадама и мањим слаповима.

Дуж северног обода планинског дела општине Голубац је усечен најузводнији део Бердапске клисуре. Почиње Горњебердапском клисуром из које Дунав улази у Љупковску котлину а затим, на крајњем источном делу општине, у узводни део клисуре Госпоћин вир. Корито Дунава је усечено у подлогу од чврстих стена а местимично и обзидано приликом изградње асфалтног пута Голубац — Доњи Милановац. У овом делу је алувијална раван Дунава потошњена због изградње ХЕ. Веће заравњене површине се јављају само на ушћима Добре, Безаве, Кожице и Турског

потока и представљају плавине ових водотока. Долинске стране Дунава у Горњебердапској и клисури Госпобин вир су изузето великог нагиба који онемогућава задржавање растреситог земљишта и стварање вегетационог покривача. Огољеност стенске подлоге и интензивни гравитациони процеси су посебно изразити низводно од Ридана, на падинама Јеленине стене и низводно од ушћа Кожице, где су експлоатацијом каменолома и усецањем поменутог магистралног пута долинске стране антропогено измењене.

## МОРФОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РЕЉЕФА

Од морфометријских карактеристика рељефа подручја општине Голубац су анализирани: хипсометрија, нагиби, вертикална рапчлањеност и експонираност топографске површине. Услед изразито различитих својстава низијско-брдског и планинског дела општине, морфометријска анализа је извршена посебно за две основне рељефне целине и сумарно за цело подручје општине. При издвајању категорија, класа и зона су коришћене граничне вредности које изражавају најбитније карактеристике рељефа у вези са његовом функцијом.

Надморска висина има више климатогени него морфолошки значај за неке људске активности, изражен висинском диференцираношћу климатских карактеристика нпр. горњом висинском границом неких земљорадничких култура). Стога је извршена хипсометријска анализа, чији су резултати представљали једну од основа за оцену повољности рељефа овог подручја за развој појединих привредних грана, пре свега пољопривреде.

Резултати хипсометријске анализе подручја општине Голубац су приказани у таб. 1. и ск. 3.

Таб. 1. — Хипсометрија

Tab. 1. — Hipsometry

Висинска зона	Општина		Низијско-брдски		Планински	
	у км <sup>2</sup>	%	у км <sup>2</sup>	%	у км <sup>2</sup>	%
до 200	105,23	28,64	97,00	81,79	8,23	3,30
200 — 400	168,20	45,76	21,60	18,21	146,60	58,90
400 — 600	80,80	21,98	—	—	80,80	32,46
600 — 800	13,00	3,54	—	—	13,00	5,22
изнад 800	0,30	0,08	—	—	0,30	0,12
УКУПНО	367,53	100,00	118,60	100,00	248,93	100,00

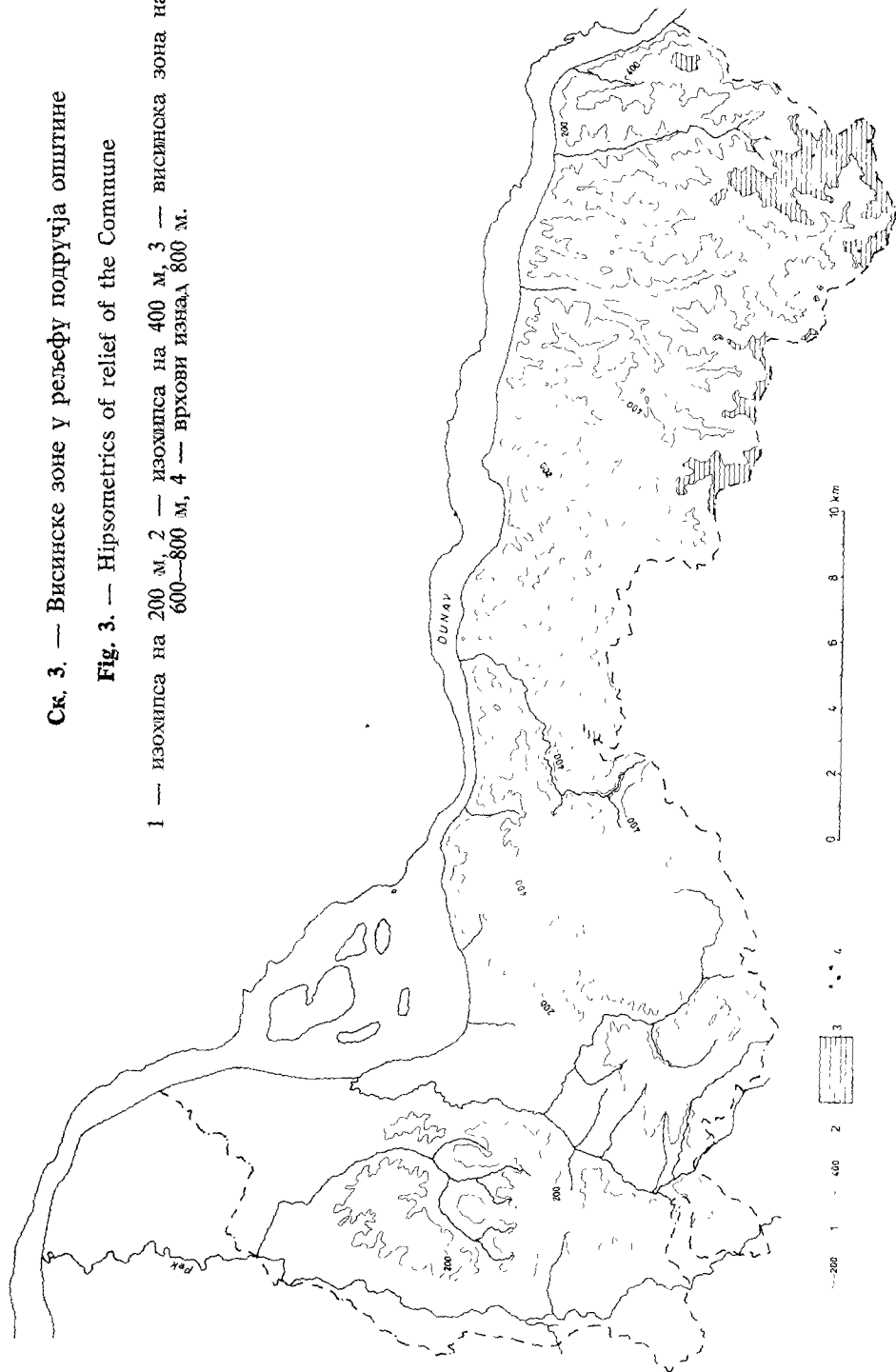
Хипсометријска анализа је показала да је највећи део површине општине у висинској зони 200—400 м н.в. (45,76%). Широко су заступљени терени на висинама до 200 м (28,64%) и 400—600 м (21,98%) док је изузетно мала површина терена изнад 800 м, односно 600 м (0,08%, односно, 3,62%). Низијско-брдски део општине је у висинским зонама до 400 м н.в., при чему је највиши врх Обзир на 293 м н.в. Највећи удео у планинском делу општине имају терени на висинама 200—600 м (81,36%), од чега се на висинама 200—400 м налази 58,9% а у зони 400—600 м је 32,46%.



Ск. 3. — Висинске зоне у рељефу подручја општине

Fig. 3. — Hipsometrics of relief of the Commune

1 — изохипса на 200 м, 2 — изохипса на 400 м, 3 — висинска зона на 600—800 м, 4 — врхови изнад 800 м.



У складу са изнетим резултатима хипсометријске анализе и утврбе-них граница до којих допиру поједине земљорадничке културе у Србији (Р. Лазаревић, 1983), констатовано је да надморска висина овог подручја има мали значај за дефинисање правца и интензитета развоја појединих земљорадничких култура у планинском делу општине (винова лоза, кукуруз итд.).

Нагиб топографске површине је значајан фактор оптималне про-сторне организације већине људских активности. Оцена повољности на-гиба рељефа се заснива на процени (ређе прорачуну) обима неопходних мера за остваривање оптималних услова за изградњу објеката и за кре-тање људи, саобраћајних средстава, машина, сировина итд. Стога се овој карактеристици рељефа обраћа посебна пажња при избору локација за индустријске објекте, градска и сеоска насеља, при одређивању траса саобраћајница итд. Такође, већи нагиби имају лимитирајући утицај на коришћење пољопривредних површина изражен смањивањем приноса земљорадничких култура, онемогућавањем примене тешке пољопривред-не механизације, обимним мерама заштите земљишта од ерозије итд. Критеријум за оцењивање повољности преузети су из одговарајуће стручне литературе (Валесјан Л. А. 1970).

Резултати анализа размештаја површина различитог нагиба изнети су у таб. 2. и на ск. 4. Приликом мерења је коришћена скала са 10 кате-горија, чије су граничне вредности (у степенима): 0, 1, 3, 5, 8, 12, 16, 20 и 30. Ради прегледнијег приказа је на наредној табели примењена скала са 5 категорија.

Таб. 2. — Нагиби топографске површине

Tab. 2. — Slopes of the topographic areas

Категорија (у степ.)	Општина		Низијско-брдски		Планински	
	у км <sup>2</sup>	%	у км <sup>2</sup>	%	у км <sup>2</sup>	%
0 — 3	121,21	32,98	94,90	80,02	26,31	10,57
3 — 8	57,10	15,54	7,40	6,24	49,70	19,96
8 — 16	62,40	16,97	16,30	13,74	46,10	18,52
16 — 30	109,82	29,90	—	—	109,82	44,12
рпеко 30	17,00	4,63	—	—	17,00	6,83
Укупно	367,53	100,00	118,60	100,00	248,93	100,00

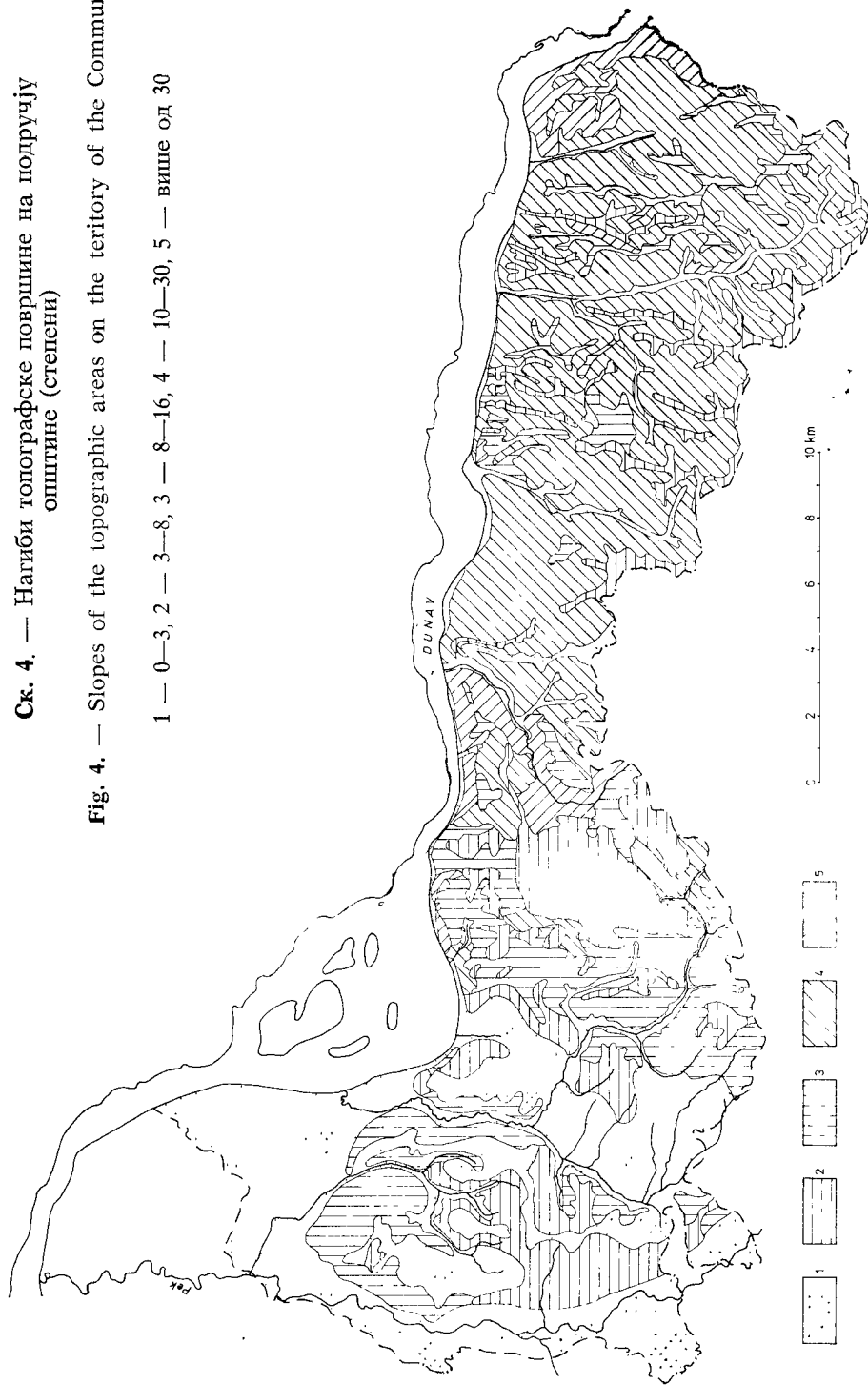
Из изнетих података се види да се у значајном делу подручја општине (око 34%) јављају нагиби изнад 16 степени. Приближно исте површине (око 33%) су под нагибима до 3 степена и нагибима од 3—16 степени. Карактеристично је да се највећи нагиби јављају само у вишем планинском делу општине, а да се највећи део површине са нагибима до 3 степена налази у низијско-брдском делу општине.

Вертикална рашчлањеност рељефа, као променљива ве-личина која дефинише потенцијалну енергију стенске масе јединичне површине терена, представља један од основних параметара интензитета развоја егзогених процеса. На основу упрошћеног метода анализе енер-гије рељефа (М. Марковић, 1983), где се за јединичну површину те-рена (1 км<sup>2</sup>) маса узима као јединачна — константна вредност (у оквиру

**Ск. 4. —** Нагиби топографске површине на подручју општине (степени)

**Fig. 4. —** Slopes of the topographic areas on the territory of the Commune

1 — 0—3, 2 — 3—8, 3 — 8—16, 4 — 10—30, 5 — више од 30



које су занемарљиво мале разлике убрзања земљишне теже), усвојена је релација: повећање вредности вертикалне рашчлањености подразумева интензивирање ерозивне компоненте и смањивање интензитета акумулативне компоненте егзогених процеса. Примењујући наведену релацију, морфометријском анализом вертикалне рашчлањености рељефа су лоцирана подручја максималних износа рашчлањености, односно, најинтензивније ерозије и подручја минималних износа вертикалне рашчлањености, односно, минималне ерозије и појачане акумулације. Уважавајући и друге специфичности терена (литолошки састав и склоп, количина и услови отицања воде итд.) које у локалним оквирима условљавају енергију рељефа, резултати анализе вертикалне рашчлањености су коришћени при издвајању површина подложних површинском спирању и гравитационим процесима, односно, као једна од основа за оцену повољности терена за пољопривредну производњу.

Истовремено, резултати анализе вертикалне рашчлањености омогућавају увид у проходност рељефа подручја, при чему мање вредности вертикалне рашчлањености подразумевају боље могућности саобраћајног повезивања. Насупрот томе, рељеф са великим износима вертикалне рашчлањености представља значајно ограничење за изградњу саобраћајне инфраструктуре. Детаљнију информацију о могућностима саобраћајног повезивања унутар веома рашчлањеног терена планинског дела општине, омогућено је издвајањем и графичким приказивањем (ск. 5) преломних линија на топографској површини (оштри гребени, дна уских речних долина). Оне представљају препреку саобраћајном повезивању (попречно на линије), односно, указују на правце нешто боље проходности (дуж линија).

Износи вертикалне рашчлањености су сврстани у 6 категорија: до 20, 20—60, 60—100, 100—200, 200—400, преко 400 м/км<sup>2</sup>. Резултати анализе су изнети у табели 3. и на скици 5.

Таб. 3. — Вертикална рашчлањеност рељефа

Tab. 3. — Vertical variability of relief

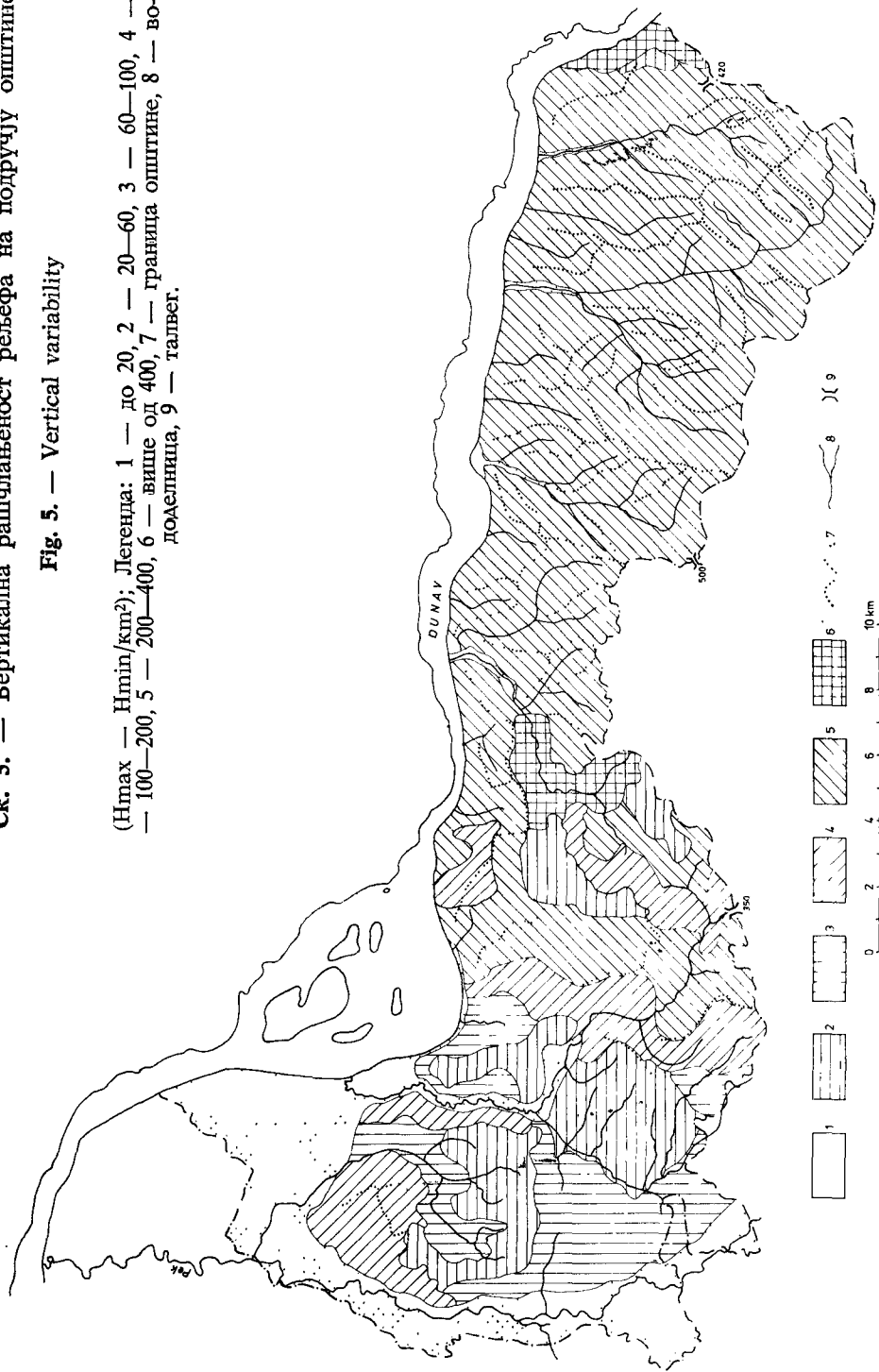
Класа у м/км <sup>2</sup>	Општина		Низијско-брдски		Планински	
	у км <sup>2</sup>	%	у км <sup>2</sup>	%	у км <sup>2</sup>	%
до 20	49,80	13,55	47,10	39,90	2,70	1,08
20 — 60	48,50	13,20	39,80	33,50	8,70	3,09
60 — 100	20,70	5,63	20,70	17,40	—	—
100 — 200	38,80	10,56	11,00	9,20	27,80	11,16
200 — 400	200,43	54,53	—	—	200,43	80,54
преко 400	9,30	2,53	—	—	9,30	3,73
Укупно	367,53	100,00	118,60	100,00	248,93	100,00

Очигледно је да се топографска површина низијско-брдског дела општине Голубац одликује минималним износима вертикалне рашчлањености при чему су најзаступљеније категорије 0—20 м/км<sup>2</sup> (39,9%) и 20—60 м/км<sup>2</sup> (33,5%). Насупрот томе, планински део општине се одликује великом вертикалном рашчлањеношћу која крипада категорији 200—400 м/км<sup>2</sup> (80,94%).

Ск. 5. — Вертикална рашчлањеност рељефа на подручју општине

Fig. 5. — Vertical variability

( $H_{max} - H_{min}/km^2$ ); Легенда: 1 — до 20, 2 — 20—60, 3 — 60—100, 4 — 100—200, 5 — 200—400, 6 — више од 400, 7 — граница општине, 8 — во- доделница, 9 — талвег.



Осим алувијалних равни, односно, дна долина већих река (Дунав, Пек, Брњица, Туманска река, Добра итд.), у овом подручју су издвојене површине са минималним износима вертикалне рашчлањености у Пожеженској пешчари и на крашким површима Великог Клокочара и Дебелог брда. Оне се одлукују микрорашчлањеношћу (дине, међудинске удолине, вртаче итд.) и на приложеној карти су означене посебном шрафуром.

Експозиција топографске површине је једна од значајнијих карактеристика рељефа. Њен утицај на пољопривредну производњу, шумске врсте, оптималну осунчаност стамбених и других објеката, итд. изражава се азоналним микроклиматским варијацијама, као последица разлика у количини примљене сунчеве енергије, односно, разлика у времену, дужини и интензитету осунчавања.

Познато је да јужна, југозападна и југоисточна експозиција представљају, уз остале погодне услове (влага у земљишту, нагиби, стабилност земљишта, саобраћајна приступачност итд.) најповољније терене за већину корисника (пољопривреда, шумарство, насеља, саобраћајнице итд.) док су површине окренуте према северу, североистоку и северозападу најмање повољне. У том смислу је ова карактеристика рељефа коришћена при оцени повољности терена за различите кориснике.

Експонираност топографске површине територије општине Голубац је приказана на ск. 6.

Услед велике хоризонталне рашчлањености терена, односно, бројних речних долина и гребена, топографска површина планинског дела општине се карактерише честом променом експозиције. Преовлађују источна и западна експозиција са нешто мањим уделом северне, северозападне, јужне и југозападне, што је последица смера отицања непосредних десних притока Дунава, односно, у складу са оријентацијом страна њихових речних долина. Мале ширине а велике дубине речних долина, утичу да су долинске стране често засенчене наспрамним странама. Истовремено, велики нагиби терена утичу да осунчане стране примају сунчеве зраке под малим углом.

Низијско-брдски део општине се одликује мањом вертикалном и хоризонталном рашчлањеношћу и нагибима, услед чега се јављају веће површине уједначене експозиције које су дуже осунчане него површине у планинском делу општине. Локална одступања се јављају на мањим површинама са већом рашчлањеношћу и нагибима југоисточно од Браичева, западно од Војилова итд.

## ОЦЕНА КАРАКТЕРИСТИКА РЕЉЕФА

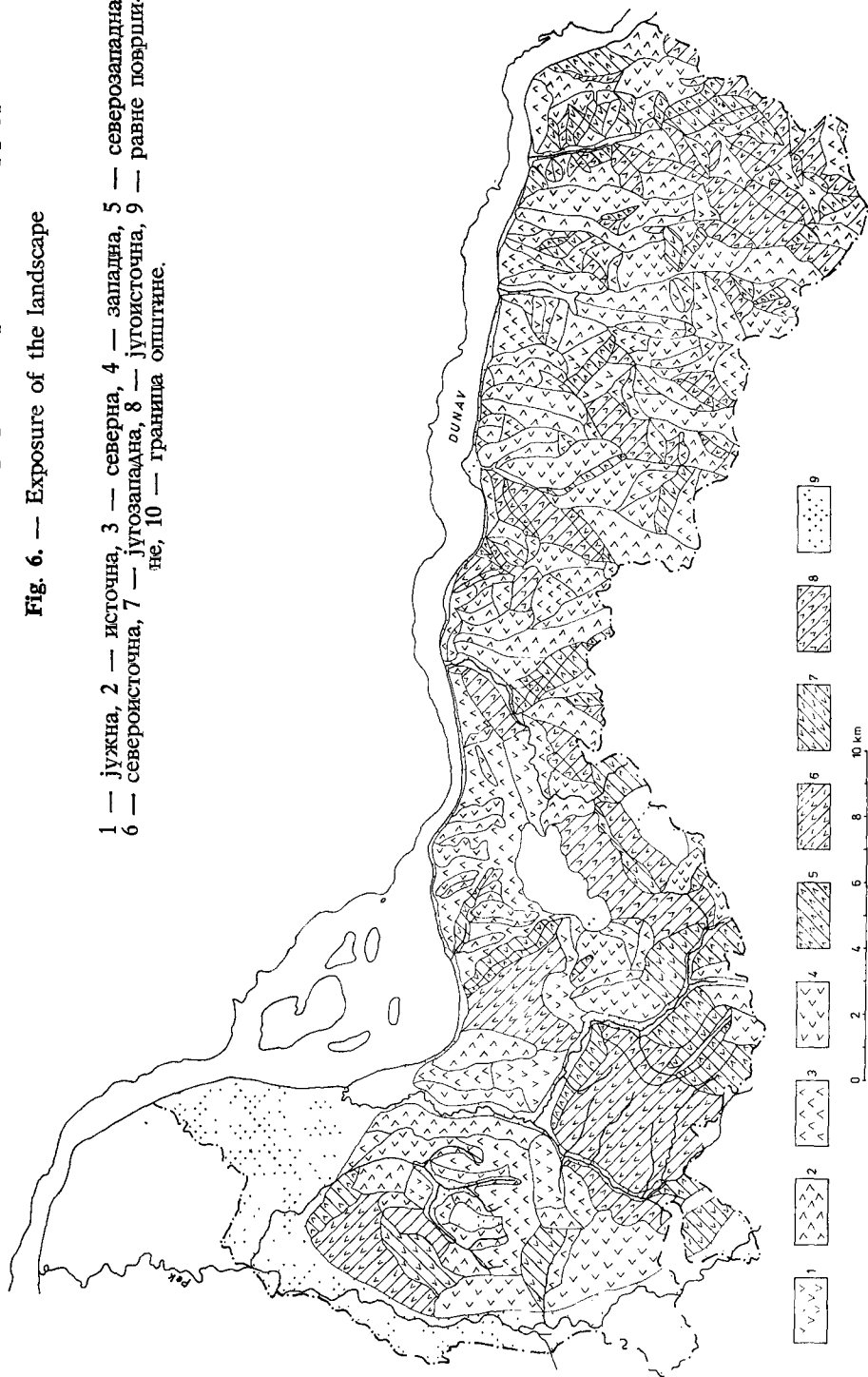
У наставку ће се изнети погодности и битна ограничења коришћења простора, која намећу наведени природни услови и извори.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Валоризација појединих карактеристика рељефа подручја општине Голубац вршена је и за потребе израде просторног плана Подунавског региона (Манојловић Н. и др., 1981). Захватајући шире подручје, ова истраживања су вршена у ситној размери, услед чега добијени резултати нису задовољавајуће детаљности и тачности за потребе наше студије.

Ск. 6. — Експонираност топографске површине на подручју општине

Fig. 6. — Exposure of the landscape

1 — јужна, 2 — источна, 3 — северна, 4 — западна, 5 — северозападна,  
6 — југозападна, 7 — југоисточна, 8 — југоисточна, 9 — равне површине,  
10 — граница општине.



## Потенцијали и ограничења

За одређивање оптималне намене површина подручја општине Голубац је извршена оцена вредности рељефа за различите облике коришћења простора. Зонирање је извршено према степену повољности рељефа за различите намене (пољопривреда, индустрија, стамбена и друга изградња), уз издвајање локалитета значајнијих за развој туризма, експлоатацију минералних и других сировина, водоснабдевање итд. (ск. 7).

### Зоне повољне за пољопривреду

Издавајуће зона повољних за развој пољопривреде је извршено на основу резултата парцијалних оцена појединих карактеристика терена: нагиба, надморске висине, морфологије (за крашки и еолски рељеф), експозиције, интензитета површинског спирања, угрожености падинским процесима, плодности земљишта итд. Неке се изражавају као потенцијали за пољопривредну производњу док друге представљају ограничавајуће факторе.

Оцена вредности нагиба рељефа за пољопривреду извршена је употребом резултата морфометријске анализе нагиба топографске површине са одабраним критеријумима (Валесјан Л. А., 1970., у степенима):

- 0 — 3 најповољнији нагиби; 3 — 8 повољни нагиби,  
8 — 20 мање повољни нагиби; > 20 неповољни нагиби.

На основу оцене повољности нагиба рељефа и плодности земљишта издвојене су површине које по оба основа представљају најповољније просторе за пољопривредну производњу.

Код нагиба су узети у обзир најповољније (0—3°) и повољно нагнутости (3—8°) терени, а код земљишта само она која су дефинисана као плодна.

На тај начин је констатовано да је за пољопривредну производњу најповољније велико подручје у низијско-брдском делу општине Голубац: дно Голубачко-Житковичке удолине, алувијална раван Пека, заталасано побрђе јужно од Бикиња и мањи део алувијалне равни Дунава северно од Винаца. Такве површине су изузетно мало заступљене у планинском делу општине — само у сувљим деловима алувијалних равни Добре, Брњице, Кожице и Пезаве.

Ова подручја су већином оријентисана према ЈЗ, З, СЗ и С, у складу са преовлађујућим експозицијама у низијско-брдском делу општине. С обзиром на малу нагнутост, њихова релативно неповољна експонираност нема значајнијег утицаја на пољопривредну производњу.

Све издвојене површине су на надморској висини у којој зонални климатски утицаји не представљају ограничавајуће факторе ни за једну ратарску културу. Такође, крашки и еолски рељеф, у оквиру којих савремени геоморфолошки процеси могу представљати ограничавајући фактор интензивирања пољопривредне производње, изражен је у подручјима где нису плодна земљишта (Пожеженска пешчара и крашке површи Великог Клокочара и Дебелог брда).



Међутим, на већем делу простора, на основу нагиба означеног по вољним (3—8°), јављају се савремени геоморфолошки процеси који се, посредно, изражавају као ограничавајући фактор за поједине гране пољопривредне производње. Такви су ладински процеси (спирање, клижење, обурвавање итд.) на странама побрђа према долини Пека и сливу Туманске реке, посебно код насеља Војилово, Мрчковац, Кудреш, Клење итд. Спречавање ових процеса, односно, ублажавање њихових ефеката, обухвата заштиту од оголићавања земљишта засађивањем воћњака или пошумљавањем.

Знатне површине означене као најповољније, не могу се користити за пољопривредну производњу. На њима су изграђена насеља, саобраћајнице разних категорија и појединачни грађевински објекти. То се односи на већину површина природно погодних за пољопривреду у планинском делу општине (насеља Добра и Брњица) и знатан део површина у низијско-брдском делу општине Голубац (насеља на страни долине Пека и на дну Голубачко-Житковичке удолине).

Такође, извесне површине се не могу користити за пољопривредну производњу због неповољних хидролошких услова. Такве су површине у нижим деловима алувијалних равни Пека, Туманске реке, Житковице, Пезаве и Кожице. У складу са основним задатком рада, наведене појаве нису детаљније истраживане. Стога се коначна оцена о природним потенцијалима за пољопривредну производњу може дати тек након анализе и валоризације климатских и хидролошких параметара.

### **Зоне повољне за изградњу индустријских објеката**

Основни критеријуми за издвајање најповољнијих терена за индустријску градњу су нагиби топографске површине и стабилност терена. Оцена нагиба извршена је применом следећих критеријума. (Велко-вић А., 1983., у степенима):

- 0 — 1 најповољнији нагиби; 1 — 3 повољни нагиби,
- 3 — 5 мање повољни нагиби; > 5 неповољни нагиби.

Констатовано је да се површине са најповољнијим нагибима (0—1°) јављају у алувијалној равни Пека, у западном делу Пожеженске пешчаре, око насеља Винце, у доњем и средњем делу тока Туманске реке, а мање површине — у алувијалним равнима Брњице, Добре, Кожице и Пезаве.

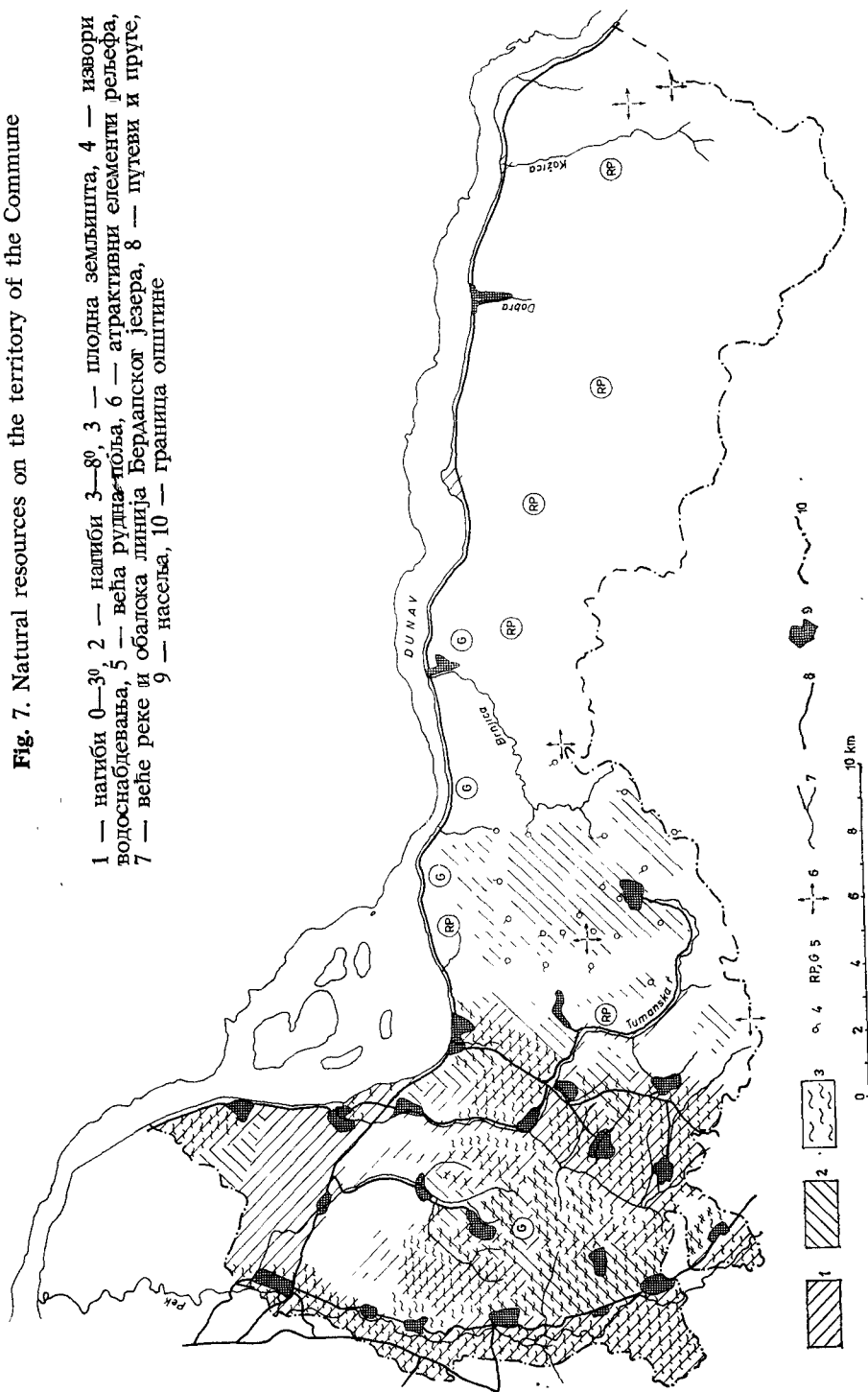
Површине са повољним нагибима за градњу индустријских објеката (1—3°) се налазе на дну Голубачко-Житковичке удолине, на теменима коса око насеља Барич и Бикиње и у централном делу Пожеженске пешчаре.

Захваљујући малим нагибима на издвојеним површинама се не јављају падински ни други геоморфолошки процеси који смањују стабилност терена. Извесна ограничења за изградњу индустријских објеката су изражена на теренима са високим подземним водама (обалски појас Дунава, нижи ниво алувијалних равни Пека и Туманске реке), као и у теренима са подлогом од неvezаног песка где би сви захвати који обухватају оголићавање подлоге довели до интензивирања еолског процеса.

Ск. 7. — Природни потенцијали на подручју општине

Fig. 7. Natural resources on the territory of the Commune

- 1 — нагиби 0—30 2 — нагиби 3—80 3 — плодна земљишта, 4 — извори водоснабдевања, 5 — већа рудна поља, 6 — атрактивни елементи рељефа, 7 — веће реке и обалска линија Берлапског језера, 8 — путевни и пруге, 9 — насеља, 10 — граница општине



## Зоне повољне за становање и стамбену изградњу

Основни критеријум одређивања повољности терена за стамбену изградњу је нагиб топографске површине. Оцена је извршена на основу следећих мерила (Бурсаћ М., 1985., у степенима):

- 0 — 5 најповољнији нагиби; 5 — 12 повољни нагиби,  
12 — 16 мање повољни нагиби; > 16 неповољни нагиби.

На основу анализе нагиба, најповољнији и повољни терени за стамбену изградњу су широко заступљени у низијско-брдском делу општине и у крашком подручју северно од насеља Кривача. У планинском делу општине таквих терена има веома мало, само у уским алувијалним равнинама Брњице, Добре, Кожице, Безаве и Сеочког потока и на теменима високих гребена који раздвајају ове речне сливове.

У оквиру анализе експонираности топографске површине, као допунског критеријума оцене повољности терена за стамбену изградњу и становање (Бурсаћ М., 1985), анализирана је експонираност терена под постојећим насељима и одређени оптимални правци њиховог ширења.

Равне („неекспониране“) површине су у општини Голубац ограничене на алувијалне равни Пека, притока Дунава, уске непотошљене делове алувијалне равни Дунава, као и на делове Пожеженске пешчаре и крашких површи Великог Клокочара и Дебелог брда. Међутим, ове површине су већином неповољне за стамбену и другу изградњу због других ограничења: хидролошких, климатских, непогодне геолошке подлоге итд. Изузетак представљају виши делови алувијалне равни Пека, Дунава и делови алувијалних равни Брњице и Добре, на којима су насеља: Браничево, нови део Мрчковца, стари део Голупца, Добре и Брњица.

Најповољније експониране површине (Ј, ЈЗ и ЈИ) су мало заступљене на подручју општине Голубац. Већином су везане за падине великог нагиба на којима је стамбена и друга изградња изузетно отежана. На оваквим теренима су изграђени источни део насеља Војилово, део насеља Бикиње, крајњи источни део Брњице, Душманића и југозападни део Снеготина.

Већина насеља на страни долине Пека и доњег тока Туманске реке има мање повољну (З, Ј) или неповољну експозицију (З, СЗ и СИ). Евентуално ширење ових насеља може се усмерити ка заравњеним вишим деловима алувијалне равни Пека, који нису угрођени високим водама, односно Туманске реке, након регулације њеног корита.

Делови појединих насеља, већином оних који су на дну или на странама уских речних долина или на теменима коса, имају експозиције различитог степена повољности. Таква су: Кривача, Двориште, Снеготин, Барич итд. Такође, ширењем су поједина насеља захватила неповољно експониране површине. Такво је и насеље Голубац, чија новоизграђена површина има северну и северозападну експозицију.

## Терени значајни за водоснабдевање

Поједини елементи рељефа се често јављају као колектори подземних вода чије количине и брзина обнављања омогућавају њихово коришћење за пиће и потребе индустрије. Такви елементи су: широке алуви-

јалне равни већих река, крашка подручја са подземним отицањем и акумулирањем воде у унутрашњости карбонатне масе итд.

На основу хидролошких својстава заступљених стенских формација и њиховог међусобног односа у рељефу, издвојени су терени различите водопропусности и водоиздашности. У оквиру веома водоиздашних терена су издвојени алувијални наноси и кречњаци, у оквиру водоиздашних простора су извојени терени на песковито-глиновитој подлози, док су у оквиру слабије водоиздашних и безводних терена издвојени терени на лесу, глинама, песковима, лапорима, лапорцима, пешчарима, магматским стенама и кристаластим шкриљцима.

На основу изложеног и анализе хидролошких прилика на подручју општине Голубац, издвојене су површине од посебног значаја за водоснабдевање. То су:

- а) зона алувијалних наноса Дунава на потезу од северног дела насеља Винци до села Радошевца,
- б) крашка зона изнад Криваче, у оквиру које би се, осим већ каптираног извора у Кривачи, могле захватити и воде осталих регистрованих крашких извора на 400—420 м м.н.в.
- ц) алувијални наноси притока Дунава, чија издашност може задовољити потребе мањих насеља (Добре, Брњице итд.).

### **Терени значајни за експлоатацију рудних, минералних и других сировина**

На подручју општине Голубац се налазе локалитети са различитим минералним и другим сировинама. Издавају се више рудних поља:

**Рудно поље Кожица — Шондра.** — Обухвата појаве егзогене металогеније у средњем и доњем току Кожице, горњем току Песаче и у подручју Шомрде и Татарског вуса. Ради се о сиромашним седиментним рудама мањгана и гвожђа, захваљујући којима ово рудно поље има другу категорију перспективности, односно третман подручја „на којем су присутни непосредни рудоконтролни елементи и откривене рудне појаве” (Јадранин Д. и др., 1978).

**Добранско рудно поље.** — У вези са геосинклиналним магматизмом доњекамбријске старости (Каленић М. и др., 1980) настале су појаве гвожђа у Безави, Крављачи, Десној Добранској реци, Јастребовом потоку и Ранитовом потоку, које одговарају импрегнационом и жичном типу орудњења. Осим тога, ово подручје се карактерише хидротермалним минералним појавама бакра и молибдена порфирског типа (В. Крављача), жичним минералним појавама (Ранитов поток), бакра и злата и хидротермалним полиметаличним Pb-Zn-As појавама са рудним телима жичног типа и неправилним рудним телима везаним за раседне зоне меридијанског пружања. У рудном пољу је изражена интензивна пострудна тектоника (Јадранин Д. и др., 1978).

**Брњичко рудно поље.** — У оквиру брњичког плутона (Безава) се налазе хидротермалне жице комплексног минералног састава, у којима се сем галенита и сфалерита налазе пиротин, пирит и разноврсне сулфосили. Јављају се рудне појаве бакра и злата, затим минералне појаве арсена и мала појава бакра и молибдена, које не предствљају економски

интересантне рудне појаве. Ради се „... о кореним деловима лежишта...”, арсена и мала појава бакра и молибдена, које не представљају економски при чему се „... економски интересантне појаве могу очекивати у деловима даљим од еруптива или у оном делу обода који су млади седименти (терцијарни и мезозојски) поштедели од од дејства ерозије” (Вуковић М. и др., 1978).

Геохемијским мерењима је утврђено да гранодиорити не садрже минерализације урана, већ се њихова металогенија одликује одсуством рудних лежишта и ендогеним сингенетским магматским минерализацијама торијума у гранодиориту и високотемпературним волфрамско-златоносним минерализацијама. Шелитоносни алувијони (значајни због злата) јављају се у потоцима уз гранитоид Брњице (потоци Велике и Мале Свиње, Велике и Мале Орлове, Велике и Мале Раковице, Велики поток у Чезави, Трпчев поток итд.). Захваљујући појавама злата ово рудно поље има другу категорију перспективности, односно третман подручја на којем су присутни непосредни рудоконтролни елементи и откривене рудне појаве (Јадранин Д. и др., 1978).

**Риданско рудно поље.** — На основу детаљних геофизичких испитивања (Вуковић М. и др., 1978) утврђено је да на локалитету Ридан „... можемо очекивати врло слабу сулфидну минерализацију заступљену у виду врло танких жица и жилица на контакту хидротермално промењених кречњака и дацито-андезита или локализовану дуж појединих пукотина у кречњаку”, односно, „... на локалности Ридан не можемо очекивати интензивнију сулфидну минерализацију ни ближе површини ни на већој дубини”. Последњих година су покренута нова истраживања потенцијалних налазишта бакра у околини Ридна, које спроводи Геозавод из Београда.

У вези мањих појава руда гвожђа у андезитима, већином откривених старим радовима (пинге), утврђено је да ово подручје не може бити од економског значаја за откривање лежишта гвожђа (Вуковић М. и др., 1978).

**Рудно поље Двориште — Снеготин.** — Рудоносне структуре (нарочито Сц и Мо) су генералног правца Ј—З, што указује да се ова орудњења структурно везују за пратеће пукотине Риданско-Крепољинске раседне зоне. Међутим, детаљним геофизичким истраживањима није потврђено постојање интензивније сулфидне минерализације, односно, констатовано је да „... на локалности Двориште — Огашу Ливез не можемо очекивати сулфидну минерализацију ни ближе површини ни на већој дубини”. Стога се, у овом подручју, не могу очекивати економске концентрације сулфида (Вуковић М. и др., 1978).

Осим мањих количина угља код Криваче и Снеготина и грађевинског материјала, у западном делу општине нема рудних појава са утврђеним резервама (Вуковић М. и др., 1978).

Посебан значај имају налазишта грађевинског материјала: цигларске земље код Барича и изнад Војилова, камена из бројних каменолома у планинском делу општине, цементног лапорца из богатог налазишта код Голубачког града и Јеленине стене, као и још неистражене количине и квалитет песка из алувијона Пека, Дунава и из Пожеженске пешчаре.

У оквиру Брњичког гранитоидног масива налазе се на више места (Дошкин поток, Мала Орлова и Поток Свиња) партије гранодиорита, погодне за израду коцки и ивичњака, као и у друге грађевинске сврхе (Вукотић и др., 1978).

## Геоморфолошке реткости и атрактивни елементи рељефа

У локалним оквирима подручја општине Голубац се може издвојити више атрактивних елемената рељефа: То су: Горњебердапска клисура Дунава и клисура код Госпобиног вира, Брњичка клисура са уклесаним путем који води до крашког Великог извора и видиковца на Брњичком Црном врху, бигрене наслага са малим поткапинама код испоснице Туманског манастира, видиковци на Туманском Црном врху и на Великом Церју, видиковац на Стрмцу изнад долине Кожице, видиковац на превоју између долина Кожице и Песаче итд.

Међутим, у односу на шире подручје се као значајније геоморфолошке реткости и вредности могу издвојити Горњебердапска клисура и клисура код Госпобиног вира, као и делови Брњичке клисуре. Значајно је да се сви наведени локалитети налазе у оквиру граница националног парка Бердап.

## Значајнија ограничења за коришћење простора

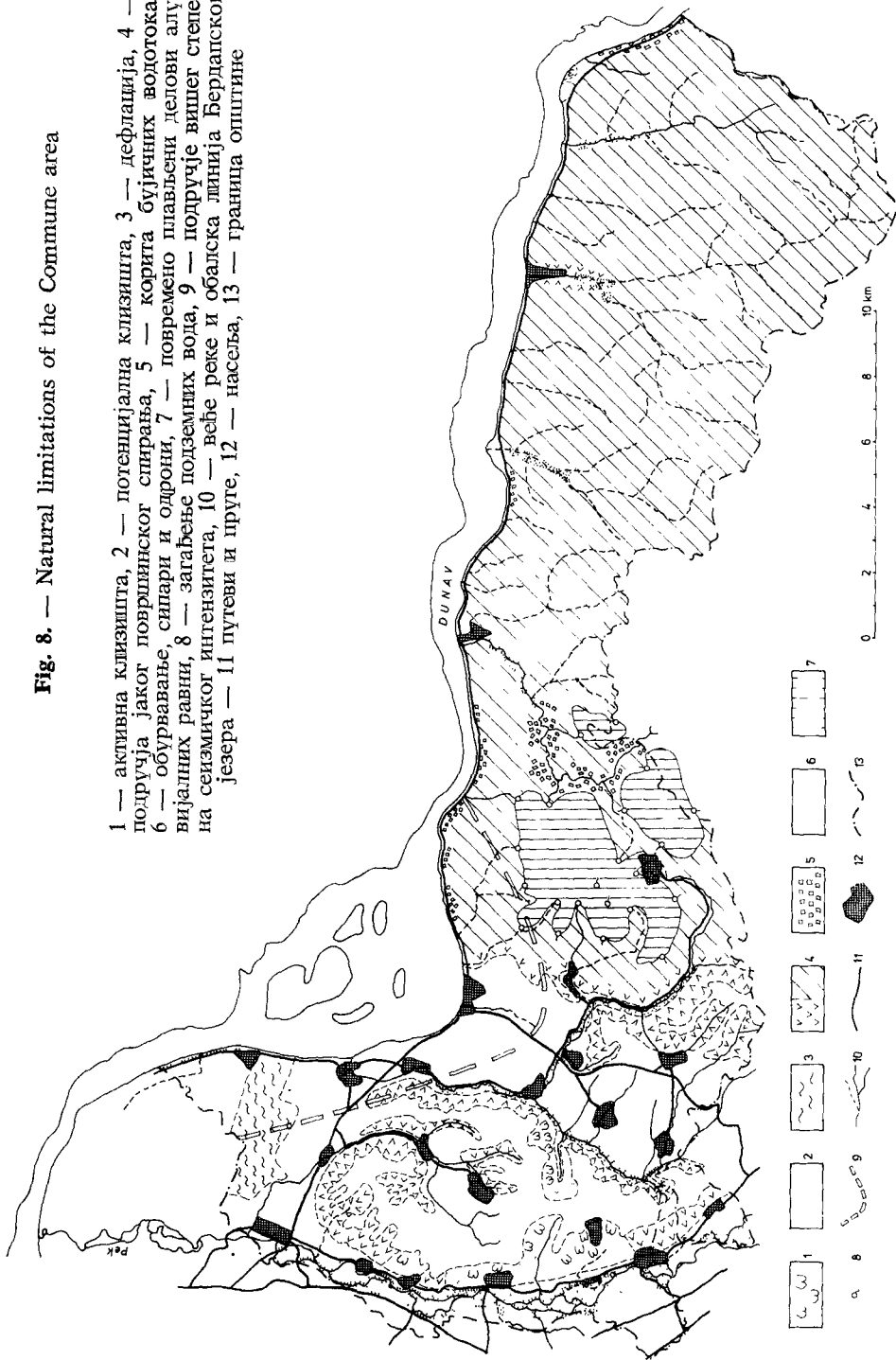
Укратко ћемо изнети само ограничења која непосредно утичу на начин и интензитет коришћења простора (ск. 8).

**а) Загађивање крашких вода.** — Напред је изнето да су крашке површи Великог Клокочара и Дебелог брда сабирна подручја која хране већи број крашких извора. Најзначајнији је јаки крашки извор у Кривачи, који је каптиран и из којег се снабдева већи број насеља у општини Голубац. С обзиром на велики значај овог хидролошког објекта за водоснабдевање, ограничења коришћења сабирних површина морају обухватити неопходне мере заштите од загађивања подземних вода.

**б) Могућност интензивирања падинских процеса.** — Клижење површинског растреситог слоја земљишта је изражено или могуће на левој долинској страни Житковице и Туманске реке између Кудреша и Сладинца и на десној долинској страни Пека од Клења до Доње Крушевице. Изузев забране изградње тежих грађевинских објеката и саобраћајних постројења, ограничења подразумевају спречавање свих активности којима се оголићује земљиште. Одроњавање растреситих седимената (леса, лесопеска и песка) изражено је на странама уске долине Бикињске реке, у средњем делу њеног слива а местимично и на долинским странама Туманске реке између Радошевца и Сладинца. С обзиром на мали интензитет и утицај ових процеса, нису потребне посебне мере заштите. Одрони чврстих стена су изражени у клисури Брњице и на десној долинској страни Дунава код Ридна, Јеленине стене и низводно од ушћа Кожице. Одговарајуће мере заштите је неопходно спровести на местима где би одрони могли угрозити магистралну саобраћајницу Голубац — Доњи Милановац.

**Fig. 8.** — Natural limitations of the Commune area

1 — активна клизишта, 2 — потенцијална клизишта, 3 — дефлација, 4 — подручја јаког површинског спирања, 5 — корита бучичких водотока, 6 — обурвање, сипари и олдрони, 7 — повремено плавањени делови алувијалних равни, 8 — загађење подземних вода, 9 — подручје вишег степена сеизмичког интензитета, 10 — веће реке и обалска линија Бердпалског језера — 11 путевн и пруге, 12 — насеља, 13 — граница општине



ц) Могућност појаве ексцесивне ерозије. — У складу са изнетим карактеристикама вертикалне рашчлањености и нагиба топографске површине, као и својствима матичног геолошког супстрата и слоја растреситог земљишта, јасно је да обавезна ограничења коришћења простора, у планинском делу општине, обухватају примену одговарајућих метода и смањивање интензитета експлоатације шума. То се посебно односи на сечу шуме на странама долине Брњице и Добранске реке на којима се, услед неадекватног крчења шумског покривача, местимично јавља ексцесивна ерозија. Наведена ограничења имају посебан значај за смањивање количине спирања растреситог слоја земљишта и успоравање кретања таласа високих вода након периода са обилнијим падавинама.

На могућност појаве ексцесивне ерозије у западном, низијско-брдском делу општине Голубац указује постојећи сплет јаруга и гребенчића и велике количине преталоженог материјала акумулираног у плавине на излазу јаруга у алувијалне равни Пека и Туманске реке. Велики интензитет продувијалног процеса је омогућен растреситом стенском подлогом и релативно великим нагибима долинских страна у доњим токовима Пека и Туманске реке. Ограничења коришћења простора би обухватила забрану крчења шума и обавезу пошумљавања оголичених делова на већим нагибима.

д) Могућност активирања еолског процеса у Пожеженској пешчари. — У савременим условима долази до локалног преталоживања пешчаног покривача само при јачим ударима ветра дужег трајања. Преталоживање је нешто изразитије у појасу између викенд зоне Усје — Винци и дуж интерколинских депресија и дефлационих издувина у највишим деловима пешчаре. У нижим деловима пешчаре, где је дински рељеф слабије изражен, не јављају се ефекти еолске ерозије услед високих подземних вода и претежне покривености пешчане подлоге чвршћим педолошким покривачем. На смањивање интензитета еолског процеса утицали су стварање шумског покривача и изградња викенд зоне. Ограничења коришћења простора и обавезне мере за спречавање његове деградације обухватају: забрану култура чије би увођење довело до уклањања танког педолошког слоја или до његовог мешања са пешчаним слојем у подлози, одржавање и проширивање постојећих заштитних шумских појасева правца ЈЈЗ — ССИ дуж викенд зоне Усје — Винци ради затварања коридора правца И — З дуж којих се јавља највећа снага кошаве, забрану крчења постојећег шумског покривача, забрану неорганизоване индивидуалне експлоатације песка јер се уклањањем вегетационог и танког педолошког покривача омогућава издувавање песка из подлоге, итд.

е) Ограничења која намеће високи степен сеизмичности терена. — Због доминације растреситих стена у геолошкој подлози околине Голупца, уз присуство релативно плитких издани, изражен је прираштај сеизмичког интензитета и до  $1^0$  MCS у односу на шире подручје. Стога се Голубац са ужом околином налази у области високог степена сеизмичности ( $9^0$  MCS). Ова важна природна одлика обавезује да се при планирању и пројектовању било којег градитељског подухвата примењују одговарајући технички прописи за изградњу на сеизмичким теренима.

ф) Могућност забаривања приобалног дела Дунава. — Због изградње ХЕ Бердап је дошло до успоравања тока Дунава и подизања нивоа



воде. Потопљена је некадашња уска алувијална равна Дунава и делови широких плавина његових притока. На потопљеним површинама је местимично изражено оплићавање и ствара се барска вегетација. Забаривање је изражено у источном делу насеља Голубац, на ушћима Брњице, Безаве и Добре, односно, на деловима где корито Дунава није регулисано у западном делу општине, као и на деловима непосредно на ушћу и низводно од ушћа притока Дунава у централном и источном делу општине. Неопходне мере за спречавање забаривања обухватају: обзибивање корита Дунава у деловима где је оно усечено у растреситу подлогу, смањивање интензитета ерозије у сливовима Туманске реке, Добре, Брњице, Безаве, Кожице итд.

г) Плављење алувијалних равни притока Дунава. — Осим регулисаних делова Пека и низводних делова Туманске реке, Брњице и Добре, алувијалне равни притока Дунава су редовно плављење при високим водама. У регулисаном делу доњег тока Брњице је изражено засипање материјалом транспортованим из средњег и горњег дела слива. Предуслов за коришћење алувијалних равни притока Дунава је регулисање њиховог корита и смањивање количине материјала који се еродира у горњим деловима слива а акумулира у средњим и доњим деловима оплићавајући корито.

х) Отежано саобраћајно повезивање планинског дела општине. — У складу са приказаним морфометријским карактеристикама рељеа изражена су значајна ограничења за саобраћајно повезивање у оквиру планинског дела општине. Саобраћајне везе су изузетно отежане правцем исток—запад, изузев магистралног правца непосредно уз приобални део Дунава. Евентуално повезивање планинског дела општине са суседном општином Кучево могуће је правцем север—југ, дуж долина притока Дунава и преко високих превоја на развођу према сливу Пека. С обзиром на знатне висине превоја, правцем север — југ није могуће трасирати саобраћанице највишег ранга.

### З а к љ у ч а к

У складу са различитим геоморфолошким, геолошким и педолошким карактеристикама подручја општине Голубац, којима су условљене разлике у хидролошким, локалним климатским, биогеографским и другим својствима, изражене су и разлике у погледу услова за коришћење простора у планинском и низијско-брдском делу општине. Истовремено, поједини агенси, пре свега разноврсне људске активности и просторно обимнији грађевински радови, утичу на динамичку равнотежу савремених геоморфолошких процеса и доприносе одржавању, побољшавању или смањивању иницијалне вредности природних потенцијала.

У закључку ће се дати генерална оцена погодности терена у две основне геоморфолошке целине подручја општине Голубац, уз навођење неких специфичности, ограничења и праваца мелиорације природних потенцијала.

Планински део општине. — Поједине карактеристике рељефа, геолошке подлоге и педолошког покривача имају различит значај и утицај за различите људске активности. На основу анализе природних потенцијала планинског дела општине Голубац одређени су следећи видови оптималног коришћења простора:

- рационална експлоатација шума на странама речних долина
- експлоатација извора минералних и других сировина
- трасе саобраћајница најнижег ранга дуж темена коса
- трасе саобраћајница (осим највишег ранга) дуж речних долина и преко високих превоја на развођу према сливу Пека
- простор и објекти везани за туристичко-рекреативне активности и риболов у приобалном појасу Дунава.

Очување и побољшавање иницијалне вредности природних потенцијала у планинском делу општине обухвата:

- спречавање појаве екцесивне ерозије у горњим деловима сливова притока Дунава и смањивање постојећег износа транспортованог материјала
- пасивизирање гравитационих процеса обезбеђивањем стране долине Дунава, посебно у антропогено измењеним деловима
- онемогућавање активности које би довеле до загађивања подземних вода у крашком подручју
- продубљавање корита на потопљеним ушћима притока Дунава ради омогућавања нормалног отицања речне и отпадне воде (Добра, Брњица).

Низијско-брдски део. — У западном делу општине Голубац се налазе веће површине које, на основу геоморфолошких, геолошких и педолошких својстава терена, имају више степене погодности за разноврсно коришћење: у пољопривреди, за индустрију, стамбену и другу изградњу, туризам итд. Овај део општине Голубац има већином добре могућности саобраћајног повезивања. Мања ограничења су изражена на падинама брда између Пека и Туманске реке, на којима се местимично јављају клизишта.

За пољопривреду су од посебног значаја наводњавање равне или благо нагнуте површине у околини Браничева и у централном делу Голубачко-Житковичке удолине. Ови терени се карактеришу малим нагибима погодним за примену механизације, малим ефектима површинског спирања и плодним земљиштима.

Површине погодне за изградњу индустријских објеката су веома заступљени у овом делу општине. У том смислу се резултати анализе рељефа не могу узети као основа за њихово лоцирање.

Оцена повољности простора за становање и стамбену изградњу ограничена је на површине око постојећих насеља. Констатовано је да, уз извесна ограничења, већина насеља има повољне услове за ширење. Повољни терени за становање јужно од Голупца су одвојени од најстаријег дела насеља и дунавске обале уском зоном великог нагиба, која може отежати успостављање оптималне организације града. Браничево има повољне услове за ширење према северу, југу и истоку, али на рачун обрадивих површина. Након регулације корита Пека и река у сливу Туманске реке, омогућиће се ширење постојећих насеља на више делове алувијалних равни ових водотока.

На основу изнетих резултата анализе геоморфолошких, геолошких и педолошких карактеристика подручја општине Голубац, може се закључити да се основна подељеност општине на две морфолошке и геолош-

ки различите целине, непосредно одражава на оптималне облике коришћења простора. При томе, планински део има улогу сировинске базе (дрво, вода, минералне и друге сировине итд.) док је западни део општински погодан за развој пољопривреде, индустрију, становање и друго.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Bogdanović P. (1977): *Geologija severoistočne Srbije* (starigratiја, magnetizam, tektonika, metalogenija); Posebno izdanje, knj. 19; Zavod за геолошка, хидролошка, геопхизичка и геотехничка истраживања — OOUR Геолошки институт; Београд.
2. Богдановић П., Милојевић Јб. (1983): *Основна геолошка карта 1:100.000*, лист Велико Градиште; Савезни геолошки завод; Београд.
3. Богдановић П. (1985): *Тумач за лист Велико Градиште*. Основна геолошка карта СФРЈ, 1:100.000; Савезни геолошки завод; Београд.
4. Бурсаћ М. (1985): *Вредновање простора за потребе планирања насеља*; Архив докторских дисертација; ООУР Одсек за географију и просторно планирање, Природно-математички факултет у Београду; Београд.
5. Дukiћ Д. (1969): *Примена аерофотографије у геоморфолошким процавањима на примеру Љубковске котлине*; Зборник радова, св. XVI; Географски завод, Природно-математички факултет у Београду; Београд.
6. Jadranin D., Ristić M., Fotić V., Marković V. i Špadijer S. (1978): *Tumač за metalogenetsku i prognoznu kartu SR Srbije; I фаза, listovi Donji Milanovac i Dobra, 1:100.000* париске поделе (Rukopis, Fond стручне документације); Републички СИЗ за геолошка истраживања; Београд.
7. Каленић М., Хаџи-Вуковић М. (1978): *Основна геолошка карта, СФРЈ, 1:100.000* лист Кучево; Савезни геолошки завод; Београд.
8. Каленић М., Хаџи-Вуковић М., Долић Д., Лончаревић Ч. и Ракић М. О. (1980): *Тумач за лист Кучево*, Основна геолошка карта СФРЈ 1:100.000; Савезни геолошки завод; Београд.
9. Lazarević R. (1983): *Vrednovanje reljefa SR Srbije*; Zbornik radova XX — XXI; Institut за šumarstvo i drvenu industriju; Београд.
10. Манјловић Н., Динић Г., Радовановић Ж. и Бурсаћ М. (1981): *Природа* — Регионални просторни план подунавске међуопштинске заједнице; Југословенски институт за урбанизам и становање; Београд.
11. Marović M. (1983): *Osnovi primenjene geomorfologije; Posebna izdanja*, knj. 8; Geoinstitut; Београд.
12. Милић Ч. С. (1953, а): *Релеф у сливу Туманске реке*; Српска академија наука, Зборник радова књ. XXVI, Географски институт књ. 4; Београд.
13. Милић Ч. С. (1953, б): *Релеф у сливу Брњице*; Српска академија наука, Зборник радова књ. XXVI, Географски институт књ. 4; Београд.
14. Милић Ч. С. (1956): *Слив Пека*. Геоморфолошка студија. Посебна издања бр. ССII, књ. 9. Географски институт САН, Београд.
15. Никодијевић В. Ц. (1970): *Педолошка карта СФРЈ: 1:50.000* лист Добра 3; Институт за проучавање земљишта; Београд.
16. Танасијевић Б. (1972): *Педолошка карта СФРЈ: 1:50.000*, лист В. Градиште 4, Институт за проучавање земљишта, Београд.
17. Танасијевић Б., Јеремић М., Јовановић О., Стефановић Б., Филиповић Б. и Алексић Ж. (1958): *Педолошка карта, 1:50.000*, лист В. Градиште 3; Институт за педологију и агрохемију; Београд.
18. Валесјан Л. А. (1970): *Производствено-территоријални комплекс Армянской ССР*; Изд. „Айастан“; Ереван.
19. Велковић А. С. (1983): *Индустрија као компонента просторно-функционалне структуре Београда*; Југословенски институт за урбанизам и становање; Београд.
20. Вуковић М., Ристић М., Вукић Н., Марковић В., Симић В., Михајловић-Влајић Н. и Теофиловић М. (1978): *Тумач за металогенетску и прогнозну карту СР Србије — I фаза*, лист Велико Градиште, 1:100.000 париске поделе (Рукпис — Фонд стручне документације); Републички СИЗ за геолошка истраживања; Београд.

## Summary

BORUT KIRBUS

### GEOMORPHOLOGICAL RESOURCES IMPORTANT FOR LANDUSE

This paper represents the results of analysis of the basic morphometric features of relief of the Commune area (inclinations, altitudes, vertical variability and exposure), recent geomorphological processes important for landuse (gravity movements of hillslope materials, characteristics of alluvial plains and processes occurring on them, specific morphologie and hydrologic qualities of Karst regions, etc) and their relation to the specific quality of geologic structure and pedological composition.

On the basis of stated characteristics and processes evaluation certain natural resources have been defined, e. g. areas favourable for agricultural production, construction of industrial facilities, housing and habitation, as well as areas important for water supplying, geomorphological rarities, attractive relief elements, etc.

Basic restrictions of the way and intensity of landuse have been defined on the basis of the established influence of stated natural conditions and anticipated negative effects of improper activities in landscape: pollution of Karst waters. intensifying of hillslope processes, emergence of excessive erosion, activation of eolian processes in the Požeženska sands, process of turning banks of the River Danube into marshland, overflowing of alluvial plains of the Danube tributaries as well as difficulties in construction of traffic network within the mountains part of the Commune and restrictions imposed by a high degree of seismicity of the area.

The conclusion of this study is that basic division of the Commune into two geomorphologically different parts affects directly the optimal patterns of landuse. Besides, the mountainous part of the Commune represents its raw materials base (water, timber, mineral deposits and other resources, etc.), whereas the western part of the Commune is favourable for development of agriculture, industry, habitation, tourism, etc.